MANUAL DE ENSEÑANZA DE SUPERVIVENCIA

TOMO I
PARTE A

Índice

CAPÍTULO 1º INTRODUCCIÓN A LA SUPERVIVENCIA

1. GENERALIDADES

Se entiende por supervivencia aquella situación nacida, en la mayoría de los casos, de otra táctica, en la que un combatiente, o una unidad, se ven obligados a subsistir con los recursos que le proporciona el terreno, manteniendo las condiciones físicas y psíquicas que les den la posibilidad de seguir viviendo y combatiendo. Las probabilidades de tener que enfrentarse a esta experiencia se dan tanto en tiempos de paz como de guerra, aunque, naturalmente, serán más frecuentes en este último caso.

Las causas que pueden dar lugar a una situación de supervivencia pueden ser en:

a) Tiempo de paz:

- Desplazamientos en barco o en avión;
- Expediciones: montaña, desierto, jungla, zonas polares;
- Movimientos por zonas aisladas y difíciles.

b) Tiempo de guerra:

- Tropas aisladas por la acción enemiga o por las circunstancias meteorológicas;
- Grupos dispersos que se refugian en una zona huyendo de la persecución enemiga, para reorganizarse y continuar la lucha;
- Tropas aerotransportadas derribadas con su aeronave u obligadas a lanzarse en paracaídas por averia de ésta;
- Tropas embarcadas en caso de naufragio;
- Prisioneros evadidos de campos de concentración.

De aquí la necesidad para los individuos o unidades que puedan verse forzados a enfrentarse con una de estas situaciones de prepararse debidamente para superarlas, y no solamente sobrevivir, sino conservar su capacidad operativa.

2. PREPARACIÓN DE LA SUPERVIVENCIA

Muy pocas personas están preparadas para afrontar los peligros inherentes a estos casos, bien porque no se ha pensado en ello o por estimar de forma equivocada que sólo atañe a otros. La experiencia pone de manifiesto lo erróneo de esas suposiciones; el riesgo de la lucha por la supervivencia debe ser previsto siempre y mucho más en el caso de las Fuerzas Armadas.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, el mando de una Unidad tiene la responsabilidad de procurar que todos sus hombres posean la aptitud física y psíquica, así como los conocimientos técnicos necesarios, para afrontar airosamente

una situación de este tipo, y no solamente sobrevivir, sino conservar su capacidad operativa, logrando que adquieran la práctica necesaria a través de ejercicios, en condiciones similares a las reales.

Todo ello motiva que la preparación en esta materia forme parte de la instrucción de todo combatiente, y su fin será proporcionarle una serie de conocimientos básicos e imprescindibles para hacer frente a esta situación.

Es importante en estos ejercicios, tanto si el personal es profesional como si no, que los objetivos y finalidades a lograr sean remarcados, más aún si cabe, que en otro tipo de instrucción y encauzar las prácticas en un sentido de experiencia personal en la que juega un papel decisivo la responsabilidad individual, planteando el tema como un auténtico reto a resolver.

Sin temor a exagerar, podría decirse que en cualquier lugar es posible mantenerse con vida, siempre que se conserve la moral y voluntad de sobrevivir y existan una serie de conocimientos y circunstancias mínimos favorables.

La naturaleza y los elementos no serán amigos ni enemigos, pero, en cualquier caso, pueden resultar decisivos si con habilidad se consigue obren en beneficio propio.

La preparación de los individuos y Unidades para afrontar una situación de supervivencia, requiere una capacitación en tres aspectos:

- Psíquico.
- Físico.
- Técnico.

2.1. Preparación psíquica

Se basa en el descubrimiento, por el propio individuo de una mayor capacidad de resistencia físico-psíquica a la esperada, del enorme dominio que la mente puede ejercer sobre el cuerpo y de sus posibilidades de autocontrol, incrementando así la seguridad en sí mismo ante situaciones difíciles, que pongan a prueba el instinto de conservación, es decir, la “voluntad de sobrevivir”.

A este fortalecimiento psicológico que se producirá, a medida que el sujeto supere condiciones adversas y, por tanto, vaya conociendo sus propias reacciones y limitaciones, conviene añadir el registro de nuevos parámetros tras la experiencia vivida, disponiendo de una escala de valores más acorde con la realidad que evite sensaciones ilusorias o exageradas de miedo, cansancio, hambre, ansiedad, etc.

Fruto de esta preparación es una firme voluntad de sobrevivir y el conocimiento del hecho cierto de que el hombre que la posea en alto grado puede superar condiciones tan adversas que parecerían imposibles de lograr en circunstancias normales.

Se pueden citar numerosos ejemplos de hombres que han sido capaces de pasar muchos días sin comer ni beber, sepultados en la nieve con frío intensísimo, aislados en un bote en medio del océano durante semanas sin agua ni comida, etc.

En situaciones de este tipo, el combatiente, en un primer momento, puede reaccionar con una conducta nada acorde con las circunstancias de ese momento. No obstante, este fenómeno, que puede considerarse normal, posee como contrapartida otro compensador basado fundamentalmente en esa firme voluntad de sobrevivir, cuya fuerza reside en la suficiencia de la preparación que el individuo aporte para la solución de su situación, referida esta preparación a la confianza en sí mismo, a la disciplina, tanto individual como de grupo y, por último, a la iniciativa personal.

Se ve así que la importancia de la moral es innegable; las necesidades de la supervivencia las sufren los hombres y de sus cualidades morales, inteligencia, valor y entusiasmo, dependerá el resultado. Por otra parte, una moral elevada ayuda a mantener la disciplina, lo cual es imprescindible para sobrevivir individual o colectivamente.

2.2. Preparación física

Se basa en desarrollar, con el entrenamiento, todas las cualidades físicas, especialmente la resistencia o capacidad de oponerse a la fatiga, de forma que el individuo mantenga una “reserva física” y, por tanto, una tensión arterial media óptima y una breve recuperación del pulso tras un esfuerzo.

Este endurecimiento, a su vez, será fundamental para fortalecer la capacidad de resistencia psíquica, evitando el decaimiento anímico ante las adversidades o la fuerte presión psicológica que, en determinados momentos, se pueda presentar.

Una buena preparación física ayudará a obtener un mejor rendimiento que elevará la moral y mantendrá la voluntad de sobrevivir, contribuyendo a conservar la salud en medio de tantas privaciones como será necesario soportar.

Se procurará endurecer a los hombres con marchas forzadas y rudos trabajos, acostumbrándolos a soportar las más duras condiciones meteorológicas, así como el hambre, la sed, el sueño y la fatiga.

2.3. Preparación técnica

Se basará en la adquisición de una serie de conocimientos y habilidades que incrementen las posibilidades del individuo, enseñándole a aprovechar los recursos naturales y a suplir con ellos la falta de equipo adecuado, del cual normalmente carecerá, y procurarse los alimentos indispensables.

Entre los conocimientos más necesarios podemos citar los siguientes:

- Movimiento por toda clase de terrenos.

- Manejo de plano y brújula.
- Orientación por medios auxiliares.
- Exploración y reconocimiento.
- Conocimiento de la montaña, del mar y sus peligros.
- Meteorología por indicios.
- Forma de hacer señales de socorro y enlace.
- Socorros de urgencia.
- Construcción y acondicionamiento de refugios.
- Conocimiento de plantas comestibles, nocivas, útiles y medicinales, así como de animales peligrosos.
- Artes de caza y pesca.
- Preparación, cocinado y conservación de los alimentos.
- Forma de procurarse agua y de hacer fuego.
- Fabricación e improvisación de vestuario, equipo, útiles, etc.

3. NORMAS GENERALES A SEGUIR EN UNA SITUACIÓN DE SUPERVIVENCIA

Ante todo se deben hacer algunas diferenciaciones. Estas pueden referirse a que la situación de supervivencia afecte a un individuo aislado o a un grupo y que aparezca de improviso, como en un accidente aéreo, o que sea previsible como consecuencia de una operación, evasión de un campo de prisioneros o subsiguiente a una incursión en terreno enemigo. En cada caso se tomarán unas medidas distintas:

- En organización, ya que, por ejemplo, cuando se trata de grupos, se podrán distribuir misiones entre los individuos, mientras que en el caso individual la misma persona habrá de hacerlo todo.
- En tiempo, ya que en ciertas situaciones no se dispondrá de él para prepararse, mientras que en otras transcurrirá un plazo más o menos largo hasta que éstas lleguen a ser más o menos críticas.

Dentro de las condiciones de extrema dificultad, propias de toda situación de supervivencia, las probabilidades de salir triunfantes varían de forma extraordinaria según que la situación afecte a un solo individuo o a un grupo, o que la situación se cree de improviso o de que pueda ser prevista de antemano.

3.1. Supervivencia individual

La experiencia de numerosos casos de supervivencia, en muy difíciles situaciones, demuestra que el factor más importante para superarla ha sido la firme voluntad de sobrevivir.

Especialmente cuando se está aislado surgen una serie de problemas emocionales resultantes del miedo, la soledad, la desesperación y hasta del aburrimiento, que atenazan la voluntad, perdiéndose el sentido de la realidad de la situación y cayendo fácilmente en el pánico o en el agotamiento moral y, con él, en la pasividad y el anulamiento del deseo de sobrevivir.

Además de estos peligros de la mente, las lesiones, las enfermedades, el dolor, el hambre, la sed y la fatiga influyen sobre la voluntad de vivir. Cuando no se está preparado moralmente para superar todos los obstáculos y aceptar lo peor, las posibilidades de permanecer vivo son mínimas.

3.2. Supervivencia en grupo

Para Unidades militares será más frecuente que la situación de supervivencia afecte a un grupo que a un individuo aislado. Esto presenta la ventaja de que pueden distribuirse las distintas actividades entre los individuos que lo componen con arreglo a sus facultades, así como la disminución del sentimiento de soledad, del miedo y la menor desmoralización en ciertos individuos al sentirse arropados dentro del conjunto de la Unidad.

La supervivencia en grupo requiere, al igual que la individual, un dominio de la técnica necesaria. Esto, unido al hecho de que normalmente estos grupos estarán constituidos por Unidades orgánicas con sus Mandos, hacen la tarea de luchar por la vida y evitar la captura, mucho más fácil.

Las dificultades inherentes a la supervivencia pueden verse multiplicadas por el número de individuos, por ejemplo, ante recursos limitados. La supervivencia colectiva introduce, en ocasiones, entre los miembros del grupo, la disensión.

Es esencial, en situaciones de este tipo, la figura del Jefe, que, en el caso de una Unidad militar, ocupa el suyo natural. De su ejemplo, comportamiento y entereza moral, se nutrirán el resto de los componentes del grupo.

Es inevitable la presencia, en ocasiones, del individuo negativo, que ejerce una labor destructiva, minando la moral del grupo. Este individuo, o individuos, deber ser vigilados constantemente, pero nunca apartados del grupo o marginados dentro de él. Hay que intentar recuperarlos, asignándoles misiones o cometidos junto a individuos de mayor entereza física y moral.

4. NECESIDADES BÁSICAS

Hay una serie de necesidades básicas o prioridades que hay que atender casi simultáneamente, y que son:

- Protección, contra las inclemencias del tiempo.
- Situación de la zona donde se encuentran para poder decidir el comportamiento a

seguir, así como los posibles peligros.

- Agua, sin ella es imposible sobrevivir.
- Alimentación, aunque no tan necesaria como el agua, tampoco se puede resistir largo tiempo sin ella.
- Atención a heridos y enfermos.

Estas prioridades son la base para el planteamiento de la conducta a adoptar, sin perder nunca de vista la posible misión recibida y el hecho de constituir una Unidad militar.

5. ESTADOS EMOCIONALES

El combatiente, al encontrarse en una situación de esta naturaleza, sufre una conmoción que desemboca en los siguientes efectos:

- Falta de seguridad, lo que le llevará al desaliento y, como consecuencia, a una actividad pasiva e indolente.
- Sentimiento de desamparo e inferioridad, a causa del miedo, el dolor, las heridas, etc.
- Impotencia, al no conocer la solución.
- Pérdida de la noción del tiempo, al despreocuparse del mañana pensando en cómo subsistir cada día.

Es necesario que el combatiente conozca en cada caso:

- Cómo reaccionar ante las diferentes situaciones.
- Qué significan esas reacciones, sentimientos, expresiones y síntomas externos.
- Cuáles son los límites de su tolerancia y cuál es su actitud en esas situaciones.
- Cómo se debe controlar.

Siempre se correrán dos peligros graves:

- Desatender las necesidades básicas, cayendo en la comodidad.
- No planear y permanecer pasivos.

El buscar la comodidad puede ser una actitud positiva siempre y cuando ello no signifique caer en la indolencia. Hay que tratar de adaptarse al calor, la sed, el hambre, dolor, falta de higiene, incomodidades, etc., luchando por superarlas.

En circunstancias adversas, se está expuesto a una serie de tensiones y necesidades, además de las básicas ya mencionadas, tanto emocionales como físicas, que influyen en agravar el estado de desequilibrio psíquico.

Estas tensiones pueden ser producidas por:

- El miedo.
- La soledad.
- La desmoralización.
- El nerviosismo.
- El dolor, las heridas, la enfermedad.
- El cansancio, la sed, el hambre, el sueño.
- El frío, el calor.

Como consecuencia de las tensiones surgen las siguientes necesidades:

- La convivencia con la tensión o estrés.
- La organización.
- El mando enérgico y capacitado.
- La disciplina.
- La sanidad e higiene.
- El descanso.
- La forma física.

5.1. Origen de las tensiones

5.1.1. El miedo

Sentir miedo es normal y necesario; lo produce el instinto de conservación y es una forma natural de estímulo enérgico, justamente cuando es más necesario. Sin embargo, es preciso controlarlo para no caer en el pánico.

Es consciente cuando resulta de una situación conocida, pero aparece frecuentemente a nivel inconsciente creando un sentimiento de preocupación y depresión, incomodidad o ansiedad, no definida.

Todo ello crea un malestar que puede agravar la salud y restar mucho a nuestras posibilidades de supervivencia.

El miedo afecta al control de nuestra conducta, pudiendo llegar a convertirse en pánico, que provocará reacciones negativas, ya que desboca la imaginación, además de inhibir los reflejos e impedir la reacción contra las causas que lo motivan.

La separación entre valentía y cobardía o entre precaución y pánico no es clara a veces, por cuanto el miedo puede conducir a valentía temeraria o a precaución inútil o peligrosa. El control adecuado se conseguirá mediante una serena estimación y una vigilancia constante de la propia conducta.

Los síntomas del miedo son:

- Taquicardia.
- Temblores.
- Dilatación de las pupilas, aumento de tensión muscular, fatiga, sequedad de boca y garganta, agudización de la voz, sudor en manos y pies, náuseas, molestias en el estómago.
- Locuacidad en el primer momento y mutismo en los estados más avanzados.
- Irritabilidad y hostilidad.
- Sentimientos irreales, pánico, estupor.
- Confusión, pérdida de memoria, incapacidad patente de concentración.

El miedo será controlado:

- Investigando sus causas y no sus efectos;
- Con voluntad de vencer.
- Con autoconfianza.

Para superarlo se deberá actuar así:

- Reconocerlo, comprenderlo y aceptarlo.
- Pensar, planear y actuar, aunque se sienta temor, con lógica y pensando en problemas más importantes.
- Pensar que todo depende de uno mismo, así como su superación.
- Mantenerse física y mentalmente ocupado, descansando cuanto sea necesario.
- Anticiparse a los acontecimientos para evitar la sorpresa.
- Pensar en familiares y amigos de una manera positiva, como una fuerza que impulsa al regreso.
- Sacar partido a todo lo que le rodea.
- Investigar; cuanto mejor se conozca el entorno, menor será el temor a lo desconocido.
- Pensar que la causa del miedo es debida a algo conocido que todavía no ha sido descubierto, y no basarlo en algo irreal o ficticio.
- Si se es creyente, buscar ayuda moral en los sentimientos religiosos, y si no, en la solidaridad humana.

5.1.2. La soledad

El hallarse de repente solo y abandonado, en un terreno desconocido, supone un trastorno de toda personalidad, un choque psíquico.

La soledad se relaciona con el aislamiento y el miedo. Puede ser especialmente grave en el caso de personas sensibles a la soledad y que se encuentren sin compañía. La falta de autoconfianza y la apatía contribuyen a agravarla.

También, a veces, puede ser causa de pánico, conduciendo a la desesperación, a ideas de suicidio, a descuido que facilite la captura e incluso a la rendición sin lucha.

Para superarla se deberá:

- Hablarse a sí mismo de forma positiva.
- Mantener una actividad constante.
- Planear y pensar continuamente.

5.1.3. La desmoralización

La importancia de la moral es innegable, y de ella dependerá el resultado. Una moral elevada ayuda a mantener la disciplina, lo cual es imprescindible para sobrevivir individual o colectivamente.

La falta de confianza en sí mismo, en las propias creencias y en la misión, hará que en una situación de crisis se produzca la desmoralización, lo que traerá consigo una actitud de pasividad ante cualquier riesgo o peligro.

5.1.4. El nerviosismo

El nerviosismo crea un estado de ansiedad que lo hace a uno descuidado e impaciente, exponiéndose muchas veces a riesgos innecesarios.

El nerviosismo conduce también a la irritación, la cual impide razonar. Cuando esto ocurra, conviene detener las actividades y calmarse, empezando de nuevo.

5.1.5. El dolor, las heridas, la enfermedad

En el aspecto físico, en una gran mayoría de los casos, el individuo se encontrará con un vigor muy disminuido y una salud debilitada por las privaciones y heridas, que, lógicamente, también repercutirán en su moral.

Mientras se busca o aplica un remedio, hay que poner en juego la fuerza de voluntad para no dejarse dominar por el dolor.

Hay que pensar que, por encima de heridas o enfermedades, está el cumplimiento del deber y la voluntad de sobrevivir, concentrándose en el planeamiento y decisión de lo más urgente, con una ocupación constante.

5.1.6. El cansancio, la sed, el hambre, el sueño

Todos ellos disminuyen la capacidad física y psíquica, nos hacen descuidados e incrementan las posibilidades de ser capturados.

Hay que juzgar las posibilidades reales para caminar, transportar equipo o trabajar; después planear, evitando la extenuación con el adecuado descanso y sueño.

5.1.7. El frío, el calor

Estas dos sensaciones son dos factores desestabilizantes del equilibrio del individuo.

El frío adormece el cuerpo, disminuye la corriente sanguínea y produce sueño. Un cuerpo entumecido por el frío está preparado para morir.

El calor produce debilidad y apatía. Tan peligroso como todo eso son los cambios bruscos de temperatura de ciertas regiones, así como las corrientes de aire que actúan como un refrigerador, disminuyendo la temperatura corporal.

La temperatura normal del hombre es de 36,7° C, y cualquier variación en ella produce una disminución de la eficacia. Un incremento de 3 a 5o sobre lo normal, durante un período prolongado, puede producir la muerte.

5.2. Necesidades

5.2.1. La convivencia con la tensión o estrés

En una situación de supervivencia son muchas las causas que pueden producir estrés, sobre todo el miedo a lo desconocido, que, si no es controlado, puede desencadenar una serie de mecanismos que lleven al individuo y al grupo a su autodestrucción. El exceso de tensión atonta y se relaciona con el pánico, la angustia y la psicosis colectiva. La tensión influye en el rendimiento, la moral y la capacidad de trabajo.

En la vida en comunidad el hombre se carga de una serie de afectos sometidos a una escala de valores. Desde una situación de supervivencia, el único afecto, el único objetivo, es la preservación de la vida. En cuanto éste cede, el fin está próximo.

Ante el problema de la tensión, el primer paso debe ser la reflexión.

Se podría pensar que el ideal sería la eliminación total de la tensión, pero esto traería consigo la pasividad ante el peligro, así como una disminución de la capacidad de aprendizaje.

La experiencia demuestra que sin llegar al estrés, la inquietud crea defensas ante el peligro. Eliminarla por completo significa renunciar a una importante fuerza impulsora en el mecanismo de la vida. Algo de tensión, ese hormigueo que padecen algu-

nas personas, ese nerviosismo del paracaidista antes del salto, resulta indispensable cuando se trata de demostrar de lo que uno es capaz.

Lo importante es aprender a convivir con la tensión de manera que nos estimule, pero no nos destruya.

El hombre ha de emplear la razón para obligarse a prestar atención, pero no asustarse, por un acontecimiento peligroso o amenazador. Es necesario pensar, para evitar el estrés, que todo problema tiene una solución y que el conocimiento, la conciencia de ese peligro o amenaza, es el primer paso para su solución.

El crear un “espíritu de equipo” absorberá parte de estas tensiones internas, cohesión que se obtendrá fundamentalmente fomentando el compañerismo.

5.2.2. La organización

El hombre no vive solo, ni puede hacerlo totalmente; la dependencia, el intercambio, no sólo no acaban con su libertad, sino que le ayudan a sobrevivir. Las actitudes individualistas disminuyen las posibilidades de salir adelante.

En esta organización será tan importante la actuación del Jefe como la entrega que cada uno de sus miembros haga de sus posibilidades en beneficio de la unidad. El trabajo en comunidad, bajo las reglas de una organización, ayuda a vencer o disminuir la tensión.

Los conocimientos y experiencias de cada uno y la actitud de aprendizaje de los demás, favorecen los lazos de solidaridad, creando unas actitudes más sociales, lo que traerá consigo una organización más perfecta, e individualmente un aumento de la autoconfianza.

Una buena estructuración del grupo, no sólo aumentará el rendimiento en el trabajo, sino que, además, levantará la moral.

5.2.3. Mando enérgico y capacitado

La falta de mando o debilidad en el mismo, conduce al desorden, la confusión y la indisciplina.

El Jefe de la Unidad debe tomar todas las decisiones en cualquier situación y dar las órdenes para que éstas puedan llevarse a cabo.

Bajo ninguna circunstancia deberá ceder el mando que le corresponda a ningún otro por muy capacitado que le parezca y mucho menos dejárselo arrebatar por quien la casualidad o la audacia haya colocado en una posición preponderante.

Para mantener el prestigio y la superioridad sobre los hombres, el mejor medio es la capacitación técnica, auxiliada de una buena forma física y gran energía, pero pues-

to que es imposible dominar a la perfección todas las actividades necesarias y pueden existir subordinados con más experiencia, habilidad o capacidad en determinados aspectos, será una buena medida de mando solicitar información y asesoramiento de ellos, conservando siempre la facultad de decidir.

Por encima de todo, el Jefe debe evitar siempre cualquier apariencia de indecisión y, sobre todo, disimular cualquier decaimiento anímico o enfermedad, pues afectará muchísimo a la moral de sus subordinados.

El ejemplo ha sido y es siempre el mejor medio para asegurar el afecto y respeto de los subordinados y, en estas situaciones críticas, la única forma de asegurarse la obediencia voluntaria y el máximo esfuerzo de los hombres.

El Jefe debe dar ejemplo constante participando activamente en todos los trabajos y sufriendo con sus hombres las incomodidades, sometiéndose al mismo racionamiento y género de vida, sin recabar para sí ningún trato especial a costa de mayor trabajo o necesidad de los demás.

5.2.4. La disciplina

La disciplina es la base de toda organización militar. Una estricta autodisciplina contribuirá a mejorar la situación de supervivencia individual o de grupo. Mantener un buen aspecto, tanto físico como anímico, levantarse al amanecer, marcarse un horario, la higiene personal, la limpieza de la zona, etc., ayudarán a mantener la presencia de ánimo.

La fatiga, las privaciones, etc., conducen inevitablemente a una pérdida de moral, que se traduce en actos de indisciplina que es necesario cortar radicalmente apelando a las medidas más enérgicas.

El Jefe vigilará directamente a sus hombres para evitar las discusiones, las peleas, la murmuración, la resistencia pasiva, el incumplimiento de las órdenes y la negligencia. Debe ser justo y equitativo en la distribución de misiones, peso a transportar, raciones, etc., y que las medidas disciplinarias que tome ni sean ni parezcan arbitrarias, injustas, inoportunas o debidas a consideraciones personales.

5.2.5. Sanidad e higiene

Ante una situación de supervivencia, los débiles, los heridos y los enfermos, tanto reales como imaginarios, son los primeros en abandonarse tanto en la cura de sus dolencias como en las prácticas de higiene.

La Unidad debe velar para el cumplimiento, por todos sus miembros, de las normas dictadas al efecto, ya que el primer paso para la relajación de la disciplina y el decaimiento moral es el abandono de la higiene personal. Además, el mantenimiento de una estricta higiene y limpieza es la norma básica en la prevención de enfermedades.

5.2.6. El descanso

El estar lejos del enemigo, en un lugar seco y seguro, que proporcione unas horas de descanso, puede ser la mejor medicina para el cuerpo y la mente, en una situación de supervivencia.

El nivel de cansancio y la defensa ante el mismo marca la posibilidad de supervivencia.

El sueño, en su forma y duración, está en función del posible enemigo o peligro, tanto físico como psíquico (miedo, preocupación, etc.).

No es la duración del sueño la que determina el proceso de recuperación del organismo, sino su profundidad. Sin embargo, el abandonarse a un sueño profundo puede acarrear graves consecuencias ante un peligro inmediato.

5.2.7. La forma física

El mantenimiento de la actividad física constante no sólo sirve para mantener el cuerpo en condiciones de enfrentarse a cualquier situación, sino también la mente ocupada y, por tanto, apartada de preocupaciones negativas.

En el reino animal, todos sus miembros mantienen dicha actividad, ya que el relajo o descuido de la misma los hace ser fácil presa de sus enemigos. . Los inconvenientes del desgaste energético que pueda suponer el mantener una continua actividad, se ven ampliamente compensados por un mayor rendimiento y la percepción de un mejor estado físico y psíquico (menos cansancio y hambre, aunque parezca paradójico, menos angustia y moral más elevada).

6. ENSEÑANZAS QUE SE OBTIENEN CON LAS PRACTICAS DE SUPERVIVENCIA

Las prácticas de supervivencia, importantes desde un punto de vista técnico para salvar vidas de pilotos, marinos y soldados, que en un caso real puedan naufragar o quedarse aislados sin medios de subsistencia, son también muy fructíferas para todos los miembros de las Fuerzas Armadas, tanto por los lazos de cohesión que se consiguen al realizarlas, como por el descubrimiento individual de la necesidad de un Jefe y organización intergrupal, en mayor medida de lo que creían apriori y, sobre todo, para conocer mejor los límites de resistencia físico-psíquica, aprender a superarse a sí mismos, a vencer las dificultades y a dominar situaciones estresantes que ante un conflicto se presentarían en mayor grado.

Este tipo de experiencias, en las que los individuos sufren directamente las inclemencias climatológicas y la privación de la mayoría de las comodidades a las que están acostumbrados en la sociedad actual, son una auténtica escuela para aprender el valor de las cosas sencillas (el fuego, el agua, la sal, la comida, el pan, los artilugios

que ellos mismos se construyen, sustitutivos de los artículos de consumo, etc.), para hacer de la Naturaleza una aliada a la que no se debe temer, para saber convivir en grupo, organizarse el trabajo,

Fomentar el compañerismo y espíritu de la Unidad, autocontrolar su instinto de conservación, conocer sus propias posibilidades, experimentar la pérdida de la noción del tiempo y la tendencia a exagerar en la percepción de sensaciones anteriormente vividas.

En definitiva, las prácticas de supervivencia son positivas para cualquier Unidad, no sólo aquellas que pueden verse más afectadas, en un caso real, por tener un mayor riesgo de quedarse aisladas, sino para cualquier otra, por los múltiples beneficios que se obtienen.

a) En tiempo de paz:

- Espíritu de unidad y fuerte cohesión entre los soldados.
- Compañerismo.
- Necesidad del Jefe y de la disciplina y organización.
- Descubrimiento de nuevas facetas de la personalidad.
- Respeto a la Naturaleza.
- Apreciar el valor de las cosas sencillas.
- Endurecimiento físico y psíquico.

c) En caso de guerra:

- Vencer el instinto de conservación y el temor ante ías situaciones adversas y reacciones del enemigo.
- Conocer mejor las propias posibilidades y limitaciones.
- Percibir las nuevas sensaciones estresantes de una forma más acorde con la realidad.
- Mantener la mente ocupada y una constante actividad para evitar el decaimiento de la moral.
- Conocer los efectos de la pérdida de la noción del tiempo en combates continuados de varios días.
- No decaer ante cortes de suministros logísticos o la falta de ciertas comodidades.
- Aprovechar las condiciones atmosféricas adversas en beneficio propio y no del enemigo.

7. CÓDIGO DEL SUPERVIVIENTE:

1) Superar el pánico y el miedo. El miedo agudiza nuestros sentidos y nos templa para afrontar con éxito los peligros que nos amenazan. Pero ha de ser refrenado y

debidamente canalizado para que no se transforme en pánico.

2) Utilizar todas las fuerzas para sobrevivir. La idea de la muerte, cuando en una situación de supervivencia se está agotado por diferentes motivos, no parece en absoluto repulsiva, es más, se contempla como un descanso. Por eso, nuestra voluntad de vivir debe ser constante.
3) Pocas cosas salen bien si se hacen a la ligera. Cuanto más desesperada es una situación, más necesarias son la disciplina, el orden y el método.
4) Estimar el valor de las cosas. En una situación de supervivencia, nada, por nimio o insignificante que nos parezca, debe desestimarse. Todo puede tener su utilidad en un momento determinado.
5) Recordar dónde se encuentra. Haciendo un recuento de los medios disponibles y de los peligros existentes, se podrá formar un plan a seguir, cuyo objetivo principal debe ser enlazar con las fuerzas propias.
6) Valorar la situación. Ocupar la mente de inmediato con un análisis de la situación y de las tareas que se imponen con mayor urgencia.
7) Improvisar. La imaginación es una fuente inagotable de recursos. La ausencia de medios debe ser un acicate, nunca un obstáculo insalvable.
8) Vivir como los nativos. Las costumbres de los habitantes de una determinada zona no son fruto del capricho o el azar, sino consecuencia de la adaptación del individuo al medio en el que vive.
9) Aprender. De todo y de todos, constantemente; de ello dependerá la vida.

•

SUPERVIVA

Éjercito español

CAPÍTULO 2º ORIENTACIÓN, MOVIMIENTO Y METEOROLOGÍA

1. GENERALIDADES

Este capítulo puede ampliarse consultando el “Manual de Topografía y Lectura de Planos” (M-0-3-32).

Se ha señalado en el capítulo anterior que el plan a seguir en cualquier situación de supervivencia tiene como objetivo principal el enlazar con las fuerzas propias. Como consecuencia de ello, en este capítulo se van a tratar los métodos que tienden a la localización del lugar, procedimientos de orientación, normas para el movimiento y predicciones meteorológicas, al objeto de facilitar la tarea de conseguir dicha finalidad.

Saber o averiguar dónde se está es el primer paso hacia el éxito en una situación de supervivencia, después de atender a los heridos si los hubiera. Una vez logrado esto, es importante determinar si hemos de iniciar el acercamiento a nuestras fuerzas o esperar a que ellas nos localicen.

En el primer caso, la elección del itinerario dependerá de la misión y de los factores que configuren la situación (terreno, enemigo y medios). En el segundo, se procederá al balizaje de la zona por todos los medios a nuestro alcance para facilitar la localización.

En ambos casos, el Mando que destaca la Unidad tiene que conocer siempre los itinerarios, planes de vuelo, etc.

En una infiltración terrestre, no demasiado profunda, todos los componentes de la Unidad deben conocer los itinerarios de ida y regreso. Si se tratara de una infiltración aérea, es preceptivo el conocimiento del plan de vuelo (itinerario, hora de paso por puntos característicos, etc.).

En un aterrizaje forzoso, dependerá de la zona en el que se realice: si es terreno enemigo, convendrá separarse rápidamente de la aeronave para evitar ser detectados; si es terreno propio, se estudiarán las dos alternativas, alejarse o permanecer junto a la aeronave, teniendo en cuenta que, en este último caso, las posibilidades de ser localizados por las fuerzas propias serán mayores.

Si a la situación de supervivencia se llega como consecuencia de un naufragio, y no se cuenta con un equipo adecuado, las posibilidades de sobrevivir serán escasas, a no ser que nos encontremos próximos a tierra. Se intentará averiguar la dirección hacia la tierra firme más próxima, bien por los vientos dominantes, las corrientes, las nubes, el vuelo de aves marinas, etc.

Si se procede de un campo de prisioneros y ha sido posible llevarse un croquis o mapa, las condiciones favorables aumentarán en lo que a la marcha se refiere; en

caso contrario, se debe tratar de recordar aquellos accidentes geográficos más notables, así como los detalles peculiares que se apreciaron durante el traslado a dicho campo.

2. PROCEDIMIENTOS DE ORIENTACIÓN

Se señalan en este apartado los procedimientos de orientación que no exigen el uso de instrumentos especiales ni de mapas; lo cual no implica, en previsión de estas situaciones, llevar consigo brújulas, mapas, altímetros, etc.

2.1. ORIENTACIÓN POR EL SOL

De una forma muy aproximada, el Sol aparece en el horizonte por el Este, va elevándose hasta alcanzar una altura máxima, en cuyo momento señala el Sur (hemisferio Norte), y por último, desciende hasta ocultarse por el Oeste; el tiempo que invierte en este recorrido es de doce horas en las épocas del año y en los lugares en que son de igual duración los días y las noches.

La figura 1 indica de forma sencilla las horas de salida y puesta del Sol en la Península Ibérica, así como la duración del día solar, con referencia a los distintos meses del año; las horas que se reseñan se refieren a las solares y no a las oficiales.

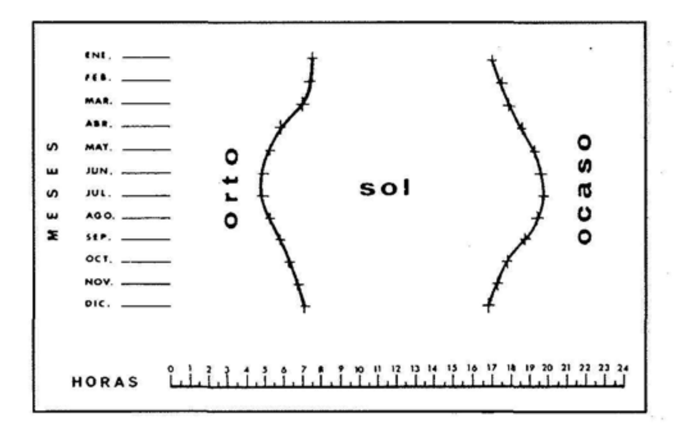


Figura 1

2.2. ORIENTACIÓN POR LAS SOMBRAS

Como aplicación de las ideas expuestas, se encuentran los procedimientos de orientación por las sombras.

2.2.1. Método rápido (fig. 2)

Colocar un palo vertical en una zona de terreno llano. Observar dónde cae la sombra y marcar la punta con un guijarro o una varilla corta (a). Esperar, al menos, quince minutos y marcar la nueva punta de la sombra (b). Unir estos dos puntos y se obtendrá, sensiblemente, la dirección Este-Oeste, siendo el Oeste la primera marca. Este

método funciona en cualquier momento del día, cuando haya sol y en cualquier latitud, aunque los errores serán tanto mayores cuanto más lejos se esté del mediodía solar.

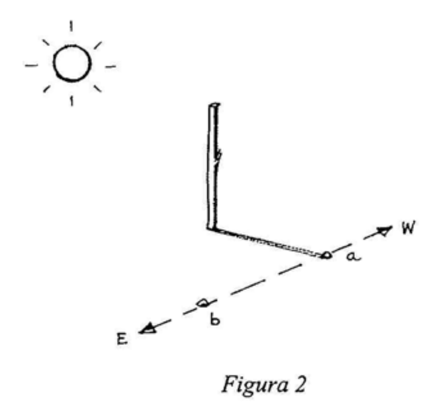


Figura 2

2.2.2. Método de las sombras iguales (fig. 3)

Debe emplearse en latitudes inferiores a 66 grados, en cualquier época del año.

Es otro método más preciso, si se dispone de tiempo; se trata de marcar la primera punta de sombra por la mañana (a). Trazar un arco con radio igual a la longitud de la sombra del palo (oa). Cuando se aproxime el mediodía, la sombra se acortará. Por la tarde, cuando la sombra vuelva a alargarse, marcar el punto exacto donde toca al arco (b). Unir los dos puntos para señalar la dirección Este-Oeste.

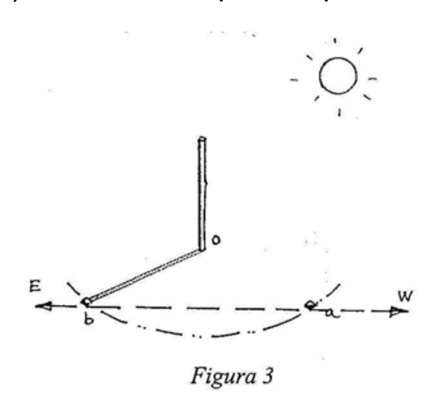


Figura 3

2.2.3. Método de la sombra más corta (fig. 4)

En la proximidad del mediodía solar y a intervalos cortos de tiempo, se marcan los extremos de la sombra proyectada por el palo. Se observa que la sombra va decreciendo conforme se acerca el mediodía solar, volviendo a crecer a continuación.

La sombra más corta nos señala la dirección Norte-Sur.

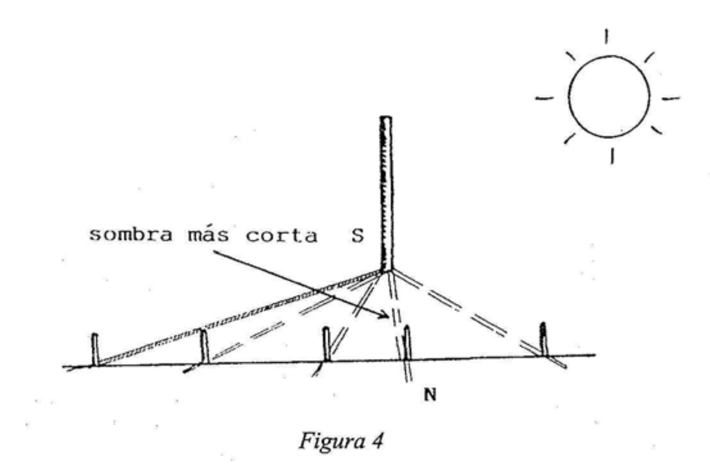


Figura 4

2.2.4. Método de la sombra y el reloj (figs. 5-a y 5-6)

El Sol recorre aproximadamente 180 grados en doce horas, de lo que se deduce que su movimiento angular es de quince grados en una hora. Para hallar la dirección Oeste-Este se observa, en primer lugar, la hora, y trazado el ángulo correspondiente al tiempo en horas transcurrido desde la salida del

Sol y en la dirección contraria a la marcha de la sombra, se podrá materializar aquélla sobre el propio terreno (fig. 5-a).

Más preciso será construir un ángulo de tantas veces quince grados como horas falten para el mediodía o hayan transcurrido desde él, partiendo de la sombra del palo. Se obtendrá así la dirección Norte-Sur, teniendo presente que, cuando las observaciones se hacen por la mañana, la sombra queda al Oeste de la meridiana, y al Este si se efectúan por la tarde (fig. 5-b).

Este procedimiento puede simplificarse si tenemos construido en papel transparente un abaco de sombras como muestra la figura 5-c. El semicírculo se divide en doce partes iguales de quince grados cada una.

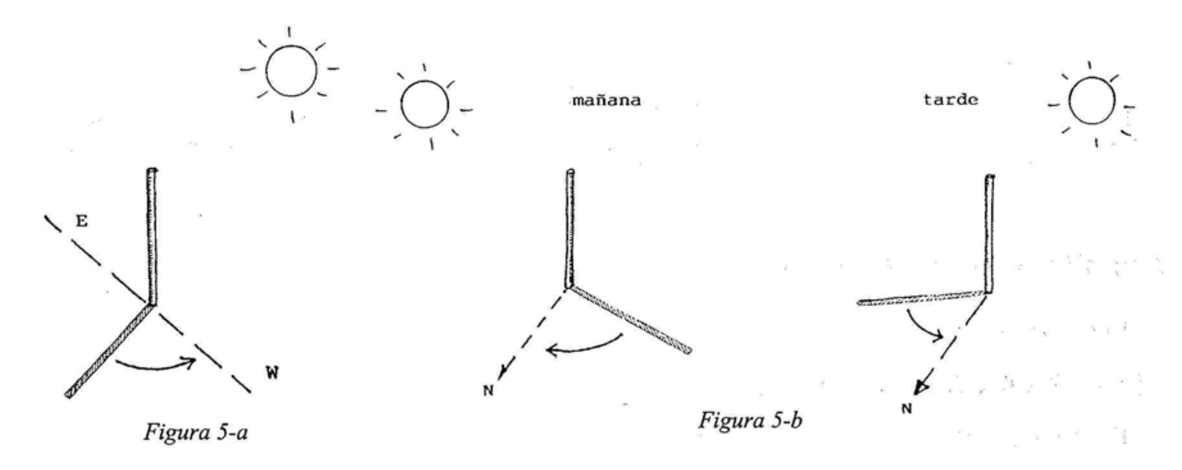


Figura 5-a

Figura 5-b

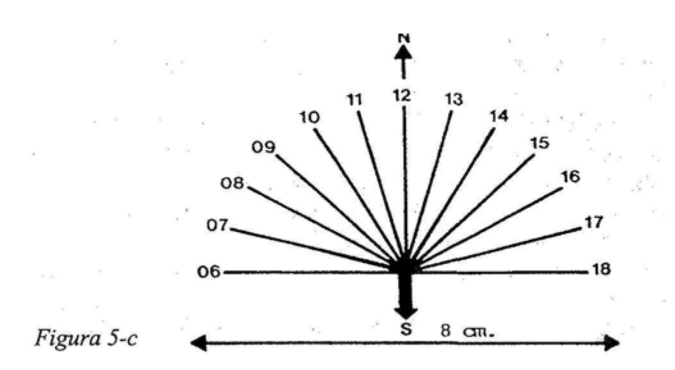


Figura 5-c

2.3. ORIENTACIÓN UTILIZANDO EL RELOJ (fígs. 6-a y 6-b)

Siempre que se emplee este procedimiento, previamente se debe corregir la hora oficial por la solar.

La esfera de los relojes está dividida en doce horas; por ello la aguja horaria recorre un ángulo de treinta grados con una velocidad angular doble a la del Sol. Por tanto, si colocando el reloj horizontalmente se hace que la aguja horaria señale el Sol, la bisectriz de ésta con la alineación 6-12 marcará el Sur (hemisferio Norte) (fig. 6-a). En el hemisferio Sur, dirigimos al Sol la alineación 6-12 y la bisectriz con la aguja horaria señalará el norte (fig. 6-b).

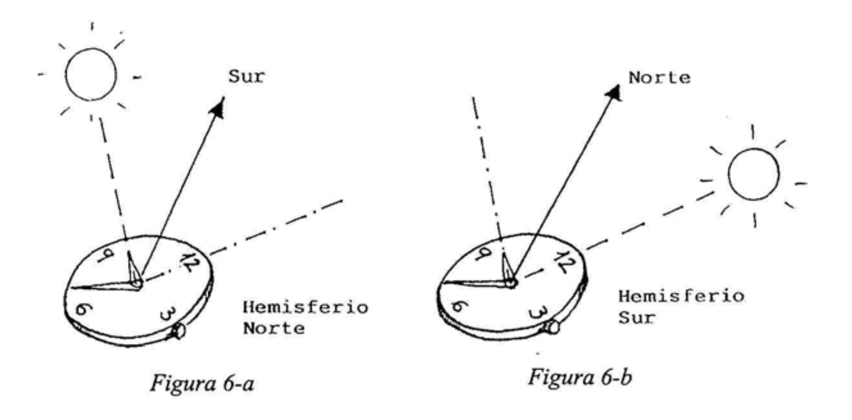


Figura 6-a

Figura 6-b

2.4. ORIENTACIÓN POR LAS ESTRELLAS

Los tres métodos más empleados de orientación por las estrellas son:

2.4.1. Orientación por la Polar (fig. 7)

De todas las estrellas, la denominada Polar es la que, por su situación, mínima variación y fácil identificación, permite conocer la dirección Norte.

Para localizarla existen dos procedimientos: por medio de la constelación llamada

Osa Mayor y por la constelación llamada Casiopea.

Encontrada la Osa Mayor, vulgarmente Carro, y prolongando cinco veces la distancia entre las dos últimas, A y B, en la misma dirección, en dicha prolongación se encuentra una estrella, que es precisamente la Polar, y que, a su vez, forma parte de la constelación llamada Osa Menor, de forma análoga, pero situada en sentido inverso que la Osa Mayor.

La constelación Casiopea está formada por cinco estrellas, que presentan el aspecto de una W, y en el centro de la línea que une la estrella Rucba de esta constelación, con la Mizar de la Osa Mayor, se encuentra la Polar.

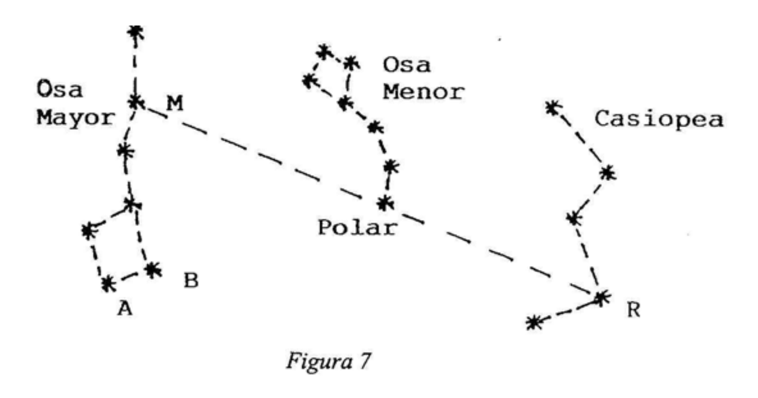


Figura 7

2.4.2. Orientación por Orion (fig. 8)

La Constelación Orion (el Cazador), permite conocer la dirección Sur. Para ello se traza una línea imaginaria que vaya de la estrella Betelgeuse (el hombro del Cazador) hasta la estrella Rigel (el pie del Cazador), las más brillantes de la constelación. El punto de corte de esta línea imaginaria con el horizonte terrestre marca la dirección Sur.

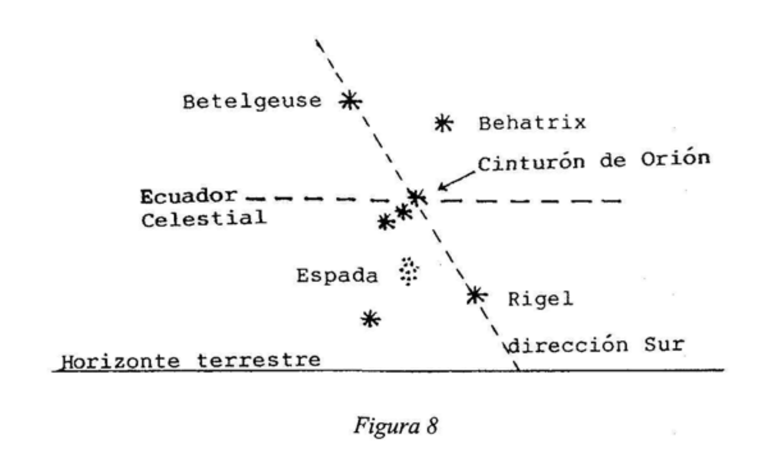


Figura 8

2.4.3. Orientación por la Cruz del Sur (fig. 9)

En el hemisferio Austral se puede encontrar el Sur localizando la constelación de-

nominada Cruz del Sur; prolongando cuatro veces el brazo mayor, se alcanza un punto imaginario cuya proyección marca el Sur.

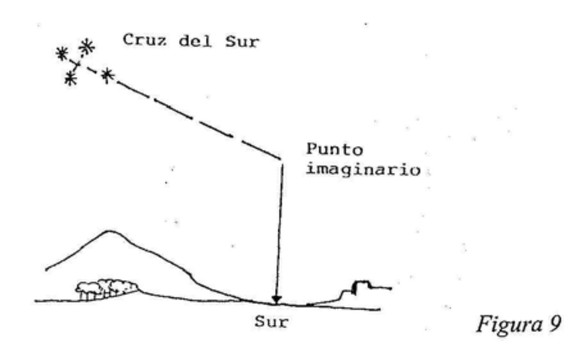


Figura 9

2.5. ORIENTACIÓN POR LA LUNA (fig. 10)

Este astro permite también orientarse, pero con menos precisión que los anteriores; hay que tener en cuenta las fases y saber que la Luna tiene forma de C cuando es decreciente, y de D cuando es creciente.

La posición aproximada de la Luna según la fase y hora es como se indica en la figura.

Estas observaciones sólo se verifican los días en que comienzan las fases, pues en cada uno de los sietes días que dura la misma, se retrasa diariamente su paso por el Sur.

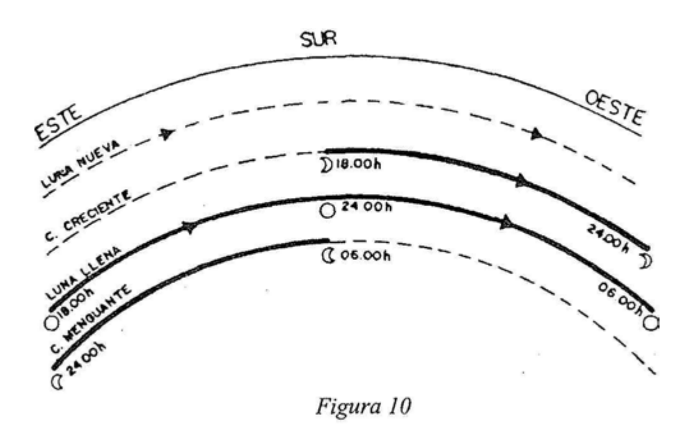


Figura 10

Para recordar fácilmente esta figura, se puede emplear la regla nemotécnica SOEOES:

SO: creciente. Se ve durante la primera parte de la noche (de 18a 24), recorrido de Sur a Oeste.

EO: llena. Se ve durante la noche (de 18 a 06), recorrido de Este a Oeste.

ES: menguante. Se ve durante la segunda parte de la noche (de 24 a 06), recorrido de Este a Sur.

Creciente		Llena		Decreciente	
Sur	Oeste	Este	Oeste	Este	Sur
18 → 24		18 → 06		24 → 06	

2.6. ORIENTACIÓN POR INDICIOS

Otra forma de orientación consiste en la observación de los indicios del terreno, algunos de los cuales son:

- Las veletas de las iglesias llevan una cruz en cuyos extremos están señalados los puntos cardinales con las letras N, E, S, O.
- En las iglesias románicas, la línea formada por la puerta y el altar marca la dirección Este-Oeste.
- Los tocones de los árboles cortados, cuando éstos están aislados, presentan las capas más separadas en la parte que mira al Sur.
- La humedad en árboles, piedras, tapias, etc., se manifiesta en mayor abundancia en las caras que dan al Norte, con la presencia en dichos casos de musgo.
- La nieve desaparece antes en las laderas que dan al Sur y se mantiene en las que dan al Norte.
- La vegetación de los montes es más abundante en la cara Norte que en la cara Sur.
- Las aves, en sus migraciones periódicas, siguen la dirección Sur al final del otoño, y la Norte al comienzo de la primavera.
- El viento, en cada región, suele tener direcciones más o menos dominantes. Si se conoce, no confiar en la momentánea corriente del aire, sino en sus efectos (árboles inclinados, inclinación de las acumulaciones de nieve o arena, etc.).
- Los insectos, al levantar la corteza de los árboles, se encuentran en la cara Sur.
- El agua, al salir por el orificio de un embudo, gira en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio Norte y al revés en el Sur.

La fiabilidad de estos sistemas, sobre todo aquellos en los que influye la naturaleza, ofrece más garantías cuando el tocón, árbol u objeto de observa-

ción esté aislado, pues si no se verá influido por la forma del terreno que lo protegerá más o menos y por los vientos dominantes. Es recomendable usar siempre más de un método.

2.7. ORIENTACIÓN POR INSTRUMENTOS DE CIRCUNSTANCIAS

2.7.1. Brújulas de circunstancias (figs. 11-a, 11-6, 11-c, ll-d, 11-ey 12)

En función de los materiales de que se disponga, es relativamente sencillo construir una brújula rudimentaria.

Sistema de la aguja. Un pequeño trozo de metal ferroso (una aguja de coser es ideal), frotado repetidas veces contra un trozo de seda, en una sola dirección (fig. 11-a), se volverá magnético.

El empleo de un imán (fig. 11-6), será mucho más eficaz que la seda, frotando la aguja suavemente y en una sola dirección.

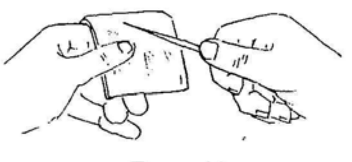


Figura 11-a

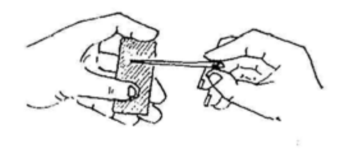


Figura 11-b

Si se dispone de una fuente de electricidad de 2 V o más (una pequeña batería seca, por ejemplo; fig. 11-c), se puede utilizar su corriente para magnetizar el metal. Se necesitará, también, un pequeño trozo de cable o alambre aislado (si no lo estuviera, se puede aislar la aguja con papel o cera), de manera que la aguja no toque el alambre. A continuación se unen los extremos del alambre a los terminales de la batería, durante 5 minutos por lo menos.

Suspendida la aguja imantada de un hilo, de forma que esté en equilibrio, señalará la dirección Norte-Sur (fig. 11 -d). Debe evitarse cualquier nudo o deformaciones que pueda tener el hilo.

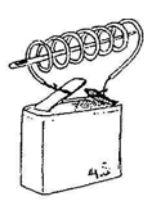


Figura 11-c

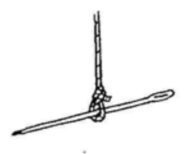


Figura 11-d

2-10

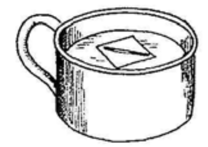


Figura 11-e

También se puede tender la aguja sobre un pequeño trozo de papel o lámina de corcho, flotando en un jarrillo o lata. El papel o corcho, girará hasta colocarse la aguja en la dirección Norte-Sur (fig. 11-e). — Sistema de la cuchilla (fig. 12). Una cuchilla de afeitar puede utilizarse como brújula magnetizándola mediante frotamiento contra la palma de la mano, y luego suspendiéndola como indica la figura.

Estos sistemas se complementan con cualquiera de los anteriores, citados en el subapartado

2.2.6,, para identificar los extremos Norte y Sur de la aguja o la cuchilla.

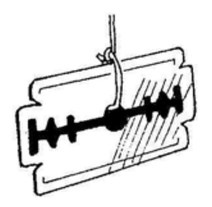


Figura 12

3. MOVIMIENTO

3.1. PREPARACIÓN PARA EL MOVIMIENTO

En zona enemiga, la decisión de desplazarse es inmediata.

En zona propia, o no controlada por el enemigo, la actuación debe ser, normalmente, la contraria, como se ha citado en el apartado 2.1. Los supervivientes sólo abandonaran la zona cuando estén seguros de su posición y tengan la certeza de encontrar agua, refugio y comida, así como de no ser recuperados por fuerzas propias. Antes de tomar una decisión sobre este punto, el Jefe de la Unidad debe considerar las con-

diciones físicas de sus hombres; si éstas no fueran las adecuadas y fuese necesario desplazarse en busca de ayuda, debe enviarse a los individuos en mejores condiciones y nunca en solitario.

En caso de tomar la decisión de partir, es necesario prepararse para la marcha. Las medidas a adoptar están en función de:

- Tipo de terreno por el que debamos movernos.
- Actividad del enemigo en la zona.
- Estado físico del o de los supervivientes.
- Cálculo aproximado de la distancia a recorrer.
- Recursos naturales que se prevén a lo largo del itinerario (agua, comida, leña, etc.).
- Peso y volumen del equipo.
- Época del año y condiciones meteorológicas.
- Imperativos de tiempo y distancia.

Cada jornada debe programarse de tal forma que quede tiempo y energías suficientes para establecer un vivac seguro y confortable. Descanso y sueño son muy importantes durante la marcha.

Antes de abandonar una zona los supervivientes deben hacer el suficiente acopio de agua y comida que les permita alcanzar la siguiente, donde se prevea la posibilidad de realizar nuevos suministros. Asimismo, deben dejar información (caso de zona controlada por fuerzas propias) para facilitar su localización por las posibles Patrullas de rescate.

3.2. EL MOVIMIENTO

La habilidad para desplazarse con eficacia es importante para conservar energias, seguridad y ahorro de tiempo.

El inicio de la marcha será progresivo. A lo largo de ella, el ritmo debe ser sostenido, adecuándolo al del individuo más lento. Los altos deben ser breves, sobre todo con bajas temperaturas, con objeto de que los hombres no lleguen a enfriarse. Al sortear obstáculos se reducirá la velocidad para evitar que pueda quedar rezagado algún miembro de la Unidad. Durante la marcha es preferible hacer pequeñas comidas que no una grande.

Las ropas no deben llevarse ajustadas; las prendas amplias permiten la circulación del aire, la evaporación del sudor y la conservación del calor del cuerpo; además, facilitan la libertad de movimientos. Es preferible comenzar la marcha abrigados, aprovechando los pequeños altos para quitarse la ropa a medida que se tenga calor.

Para mantener la dirección de marcha se emplearán referencias lejanas.

En determinadas casos, bosques muy frondosos, zonas desérticas o nevadas, etc., debe prestarse especial atención al jalonamiento de itinerarios, valorando los inconvenientes de carácter táctico que ello supone.

Si el viento es constante en una misma dirección, el que nos dé en un mismo lado es una garantía del mantenimiento de ésta.

En los bosques espesos se comprobará constantemente el rumbo, trepando si es preciso a los árboles.

En zonas pantanosas se utilizarán las sendas de los animales, cuando éstas sigan el itinerario previsto.

En caso de naufragio se observarán los movimientos de las aves, basuras flotantes, nubes ancladas a nivel del mar, olores, sonidos, etc.

De noche se puede tomar como referencia cualquier estrella, siempre que no se haga durante más de diez minutos.

3.2.1. Movimiento en terreno llano

Este tipo de terreno es el que más facilidades presenta para el movimiento, ya que resulta fácil encontrar pistas, caminos, carreteras, etc.; pero, por

otra parte, ofrece una serie de inconvenientes tales como falta de puntos característicos, menores zonas ocultas, etc.

Ante la escasez de obstáculos, toda la atención debe dirigirse a la elección del itinerario y a la conservación de la dirección de marcha, en razón de la seguridad, rapidez y comodidad.

Los obstáculos que normalmente se encontrarán serán cursos de agua, zonas pantanosas, vegetación densa, etc.

Todos los medios que puedan favorecer el movimiento deberán ser utilizados.

3.2.2. Movimiento en bosque

En estas zonas, el horizonte visible se presenta muy próximo, razón por la cual las referencias para el movimiento tienen que ser cercanas. Conviene, por tanto, comprobar a menudo el rumbo a seguir. Una forma de hacerlo es trepar a un árbol alto, que nos permita divisar una referencia lejana.

Los caminos, arroyos, barrancos, etc., pueden servir de ayuda para mantener el rumbo, siempre que, previamente, se conozca su dirección.

Al avanzar por este tipo de zonas, si son de vegetación densa, debe tenerse la precaución de cubrirse la mayor parte posible del cuerpo, para evitar arañazos; protegerse igualmente la cara y las manos, sobre todo de noche; caso de engancharse entre la maleza no tratar de librarse a la fuerza.

El bosque tiene la ventaja de que proporciona medios para la construcción de refugios, combustible y ofrece mayores posibilidades de obtener alimentos que otras zonas.

3.2.3. Movimiento en montaña

El conjunto de los tres tipos de montaña: alta, a partir de 2.000 m; media, desde 1.000 m; y baja, hasta 1.000 m, presenta las dificultades inherentes a las características del terreno, del clima, de la falta de recursos y de las comunicaciones.

Las cadenas montañosas frecuentemente afectan al clima de una región, y éste, a su vez, influye en la vegetación, la fauna y la densidad de población. Por ejemplo, el lado oceánico de las montañas tiene más nieblas, lluvia y nieve que el lado continental. Puede haber bosques en el lado oceánico, mientras que el interior puede ser semiseco.

Como norma general cabe señalar que, ante la abundancia de obstáculos que en la montaña se presentan, es preferible evitarlos que intentar superarlos; no obstante, habrá ocasiones en que la única alternativa sea la de atacarlos de frente.

Por la gran dureza del terreno, sus condiciones climatológicas y carencia de recursos, la alta montaña está deshabitada.

La montaña media, durante las épocas más propicias del año, suele estar habitada por una población trashumante escasa y dedicada al pastoreo y las explotaciones forestales; poco a poco las pistas de servicio de los montes van haciendo accesibles las zonas que no lo eran tanto, y la construcción de urbanizaciones busca lugares cada vez más altos. Asimismo, la práctica del montañismo ha hecho que cada vez sea más frecuente encontrar a personas que, en grupos o en solitario, recorren las sierras.

Los núcleos de población sedentaria se encuentran en las zonas de baja montaña, más favorables para la vida. Estos núcleos suelen ser pequeños y diseminados.

El plan para el movimiento en terreno montañoso debe realizarse sin precipitaciones, estudiando detenidamente el itinerario a seguir, debiendo prever el que una vez iniciado el movimiento, puede resultar peligroso, e incluso imposible, el retroceder. Por ello, se ha de considerar la necesidad de algún material, como piolet, clavijas, cuerdas, crampones, raquetas e incluso improvisarlo si no se cuenta con él.

La marcha por terreno montañoso se caracteriza por su lentitud, debido a la acomodación del ritmo y la longitud del paso a la pendiente.

En el caso de no existir camino, debe evitarse la marcha prolongada a media ladera y en el mismo sentido. Por ello, tanto en subida como en bajada se utilizará el zigzag para evitar el excesivo cansancio.

Si la montaña no es muy alta, es preferible seguir la divisionaria al valle, ya que las partes altas tienen menos vegetación, lo que facilita el movimiento.

El movimiento por zonas con nieve precisa de una mayor experiencia. Para la elección del itinerario se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:

- Peligro de aludes.
- Espesor y consistencia de la nieve.
- Condiciones meteorológicas.

A partir de los 30 cm de nieve polvo o reciente, el movimiento es fatigoso, siendo preciso abrir huella mediante el relevo sucesivo del hombre de cabeza por todos los componentes de la Unidad. Con más de 50 cm es prácticamente imposible marchar sin medios auxiliares (esquís o raquetas).

Con ramas de árbol, recortándolas de la forma que se indica en las figuras 13-a, 13-6, 13-c, 13-d, 13-e, 13-/y 13-g, se pueden fabricar unas raquetas improvisadas para uso inmediato, atándolas a las botas con una cuerda y ayudándose con unos bastones (fig. 14).

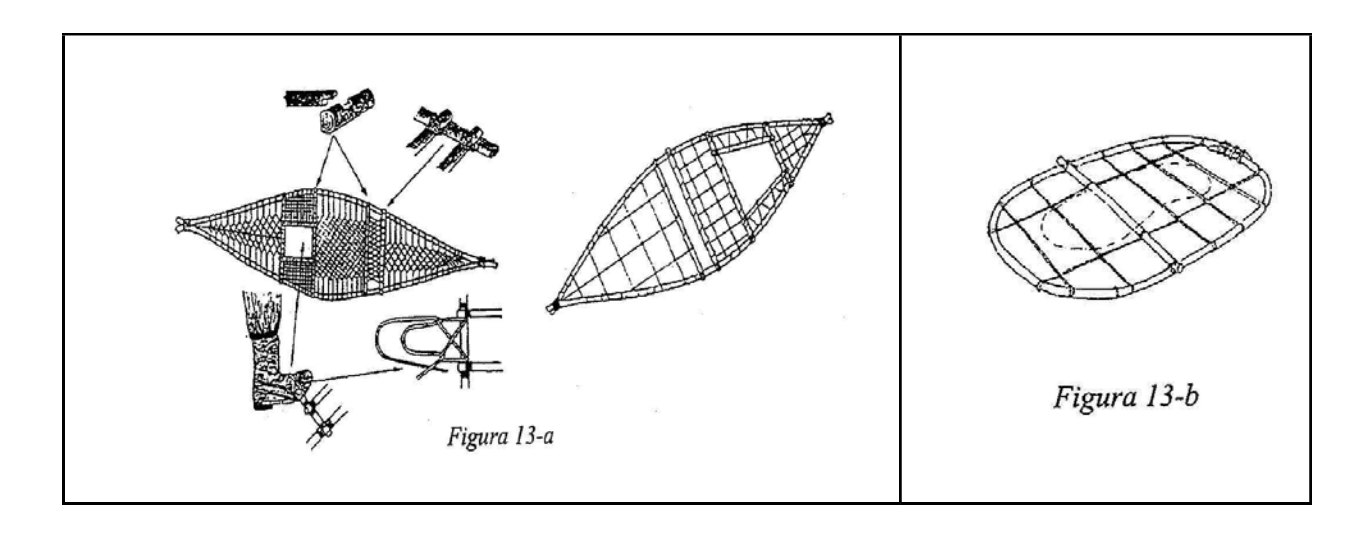


Figura 13-a

Figura 13-b

empeine talón

Figura 13-c

Figura 13-d

Figura 13-e

Figura 13-f

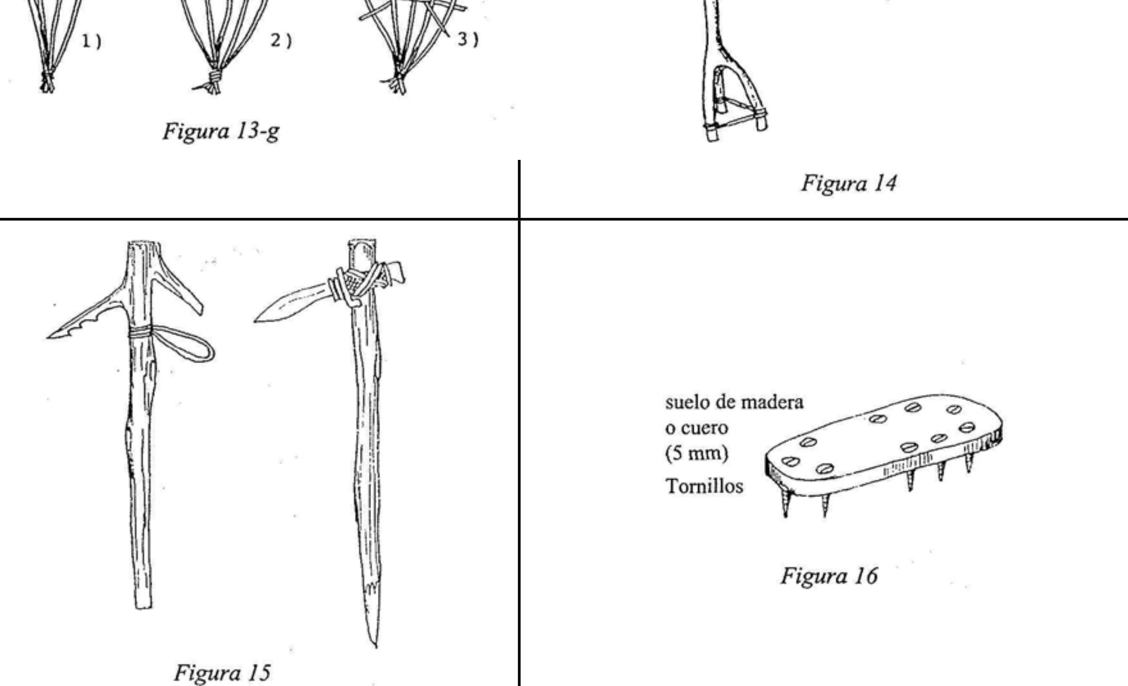


Figura 13-g

Figura 14

Figura 15

Figura 16

En caso de nieve dura, una rama, con cierta resistencia, puede utilizarse como piolet (fig. 15). Asimismo, con unas herraduras y unos clavos cortos, o bien una tabla

claveteada, como indica la figura 16, se pueden fabricar unos crampones de circunstancias.

El movimiento en pendiente suave, tanto con nieve blanda como dura, no ofrece demasiados problemas; pero en pendiente media, con nieve dura, y no disponiendo de crampones, es preciso tallar escalones, apoyando en la ladera el piolet, una rama aguzada o el mismo ornamento (figs. 17-a, 17-b y 17-c).

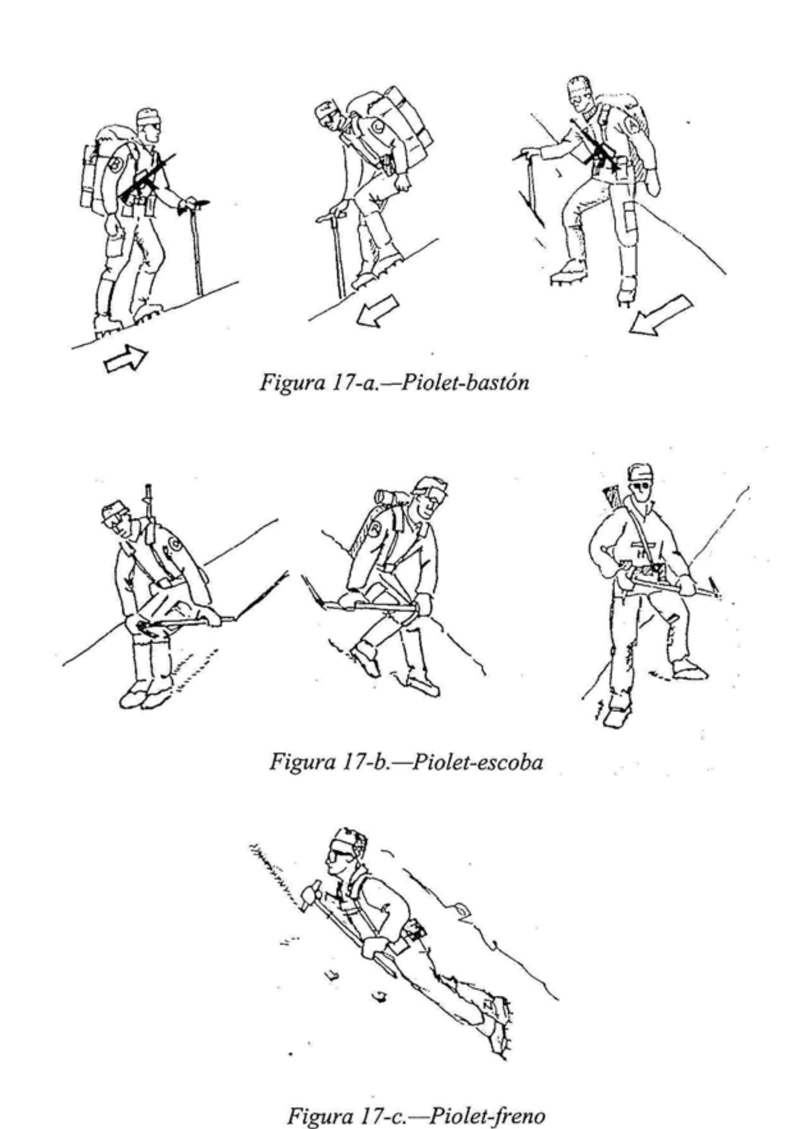


Figura 17-a.—Piolet-bastón

Figura 17-b.—Piolet-escoba

Figura 17-c.—Piolet-freno

El descenso por estas pendientes se ejecutará cara al vacío y con el tronco •• inclinado hacia delante; los talones se hunden verticalmente en la nieve, con las puntas de los pies hacia arriba.

En los movimientos sobre nieve deben tenerse en cuenta algunos obstáculos que podrían dificultar o impedir el desplazamiento, como son: los puentes de nieve, las cornisas y las grietas (véase el siguiente apartado).

3.2.3.1. Peligros de la montaña

En toda época la montaña presenta una serie de dificultades que son capaces de producir accidentes, sobre todo si los desconocemos y no tomamos medidas para evitar los peligros que producen.

Los podemos clasificar en:

- Subjetivos, o producidos por el propio individuo.
- Objetivos, o propios de la montaña.

Peligros subjetivos:

- Falta de experiencia.
- Falta de técnica.
- Falta de entrenamiento, fatiga o deficiente alimentación.
- Incapacidad física y moral.
- Falta de atención. La distracción es imprudencia capital en montaña.
- Falta de disciplina.
- Mala elección de itinerario y horario.
- Falta de estudio de las condiciones de la zona.
- Mala elección de material y equipo.
- La temeridad, fruto de la vanidad, falta de razón o entendimiento o de la incompetencia.

Peligros objetivos:

- Aludes. Son el principal peligro de la montaña invernal. Su caída guarda estrecha relación con la climatología. Tienen lugar en zonas de terreno de gran inclinación (a partir de los 25°), desprovistas de accidentes que los contengan (árboles, grandes piedras, cambios de nivel, etc.), y cuando la climatología sufre variaciones bruscas.

Los aludes, generalmente, ocurren en el mismo lugar. Pequeños árboles caídos, ramas rotas, bolas de nieve, etc., son un indicador de un área de avalancha. Si la nieve cruje y el crujido persiste o aumenta, el peligro de alud es inminente.

Frente a este peligro pueden adoptarse una serie de medidas tales como: evitar las zonas peligrosas (pendientes muy pronunciadas o dominadas por cornisas); utilizar las aristas y crestas rocosas. En caso de tener que cruzar zonas peligrosas, hacerlo a la mayor altura posible, para estar cerca de la zona de ruptura y a las horas en que la temperatura sea más baja.

Si se avanza en grupo, hacerlo de forma que sólo haya un individuo en la zona de peligro. Cruzar rápido y silenciosamente, soltando las correíllas de seguridad de las

fijaciones, caso de marchar con esquís, así como las dragoneras de los bastones.

1) Si se es sorprendido por un alud:
2) Intentar huir mediante una fuerte diagonal descendente.
3) Desprenderse de la mochila. Si el alud nos envuelve:
4) Intentar mantenerse en la superficie, mediante movimientos similares a la natación.
5) Mantener cerrada la boca, protegiendo la cara con manos y brazos.
6) Si es posible, agruparse.

Cuando el alud se detiene y hemos quedado enterrados:

1) Averiguar nuestra posición relativa respecto al suelo.
7) Intentar abrir un espacio delante de la cara.
8) Tratar de mover brazos y piernas y, si es posible, intentar salir.

- Caída de piedras. Se producen más frecuentemente en época estival, aunque no se pueden descartar en la invernal. Cualquier pendiente escarpada o rocosa puede convertirse en el centro de un alud de piedras. En zonas de alta montaña, donde nieve y roca están mezcladas, es en la hora en que el sol cae sobre las paredes rocosas cuando es más serio el peligro, ya que el sol funde el hielo que las sujetaba produciendo su caída.

Para sustraerse a este peligro es preciso:

2) Franquear las zonas peligrosas antes de salir el sol.
9) Pegarse a la base de las paredes para cruzar una zona cortada.
10) Atravesar la zona de avalancha hombre a hombre.

- Puente de nieve. Es la unión entre dos bordes de una grieta del glaciar; son menos peligrosos en invierno que en verano, debido a la mayor cantidad de nieve y a la mayor intensidad del frío, lo que aumenta su consistencia. Cuando se va en grupo es conveniente encordarse para franquearlo.
- Las cornisas. Son un abarquillamiento de la nieve producido por el viento y en el mismo sentido que éste; en invierno es cuando son más peligrosas, debido a que la nieve no está asentada; la masa que, de este modo, se sostiene en falso, puede romperse por su propio peso o por el paso de una persona.
- Las grietas. Son debidas al movimiento de la masa del glaciar al adaptarse al terreno; la forma de pasarlas es por salto, si no son muy anchas, o bien por puentes de nieve, comprobando previamente su solidez; también se puede descender a la grieta para cruzarla cuando ésta no es muy profunda.
- La rimaya es la grieta terminal abierta entre la roca y el hielo como consecuencia de la fusión que provoca el relativo calor de la roca. Ofrece las mismas dificultades que las grietas.

- Frío y viento. La acción combinada de ambos provoca una pérdida de calor en el cuerpo humano mayor de lo normal, lo que puede ocasionar congelaciones, disminución de la circulación sanguínea y de la capacidad de resistencia.
- Ventiscas. Resultado de la acción combinada del viento y la nieve. Impide la visibilidad y desorienta, enfriando intensamente el organismo y golpeando con fuerza las partes descubiertas, llegando a producir un completo aturdimiento.
- Tormentas (véase subapartado 2.4.12).
- Rayos, producidos durante una tormenta (véase párrafo 2.4.11.2).
- Nieblas (véase subapartado 2.4.7).
- El sol y el calor (véase apartado 5.4).
- Lluvia, granizo, escarcha. Más que un peligro hay que considerarlos una incomodidad, aunque una lluvia violenta puede convertir a los barrancos en verdaderos torrentes que arrastran cuanto encuentran a su paso, y el granizo, cuando es grueso, puede resultar peligroso por los golpes.

3.2.3.2. Franqueamiento de laderas escarpadas y cortaduras

Para ampliar y completar este apartado consultar el M-0-1-7, “Manual de técnica de escalada”.

Para el franqueamiento de estos obstáculos será necesario acondicionarlos a base de pasos semipermanentes o emplear técnicas de escalada, dependiendo del material con que se cuente.

Se pueden franquear mediante:

- Escalada.
- Teleféricos.
- Pasamanos.
- Pasarelas.
- Escalas.
- Rapel.
- Izado.
- Combinación de métodos anteriores.

En todos ellos se realizará la aseguración de los componentes de la Patrulla, siempre que las circunstancias lo exijan (poca destreza, malas condiciones meteorológicas, desconocimiento del punto de llegada, fatiga, etc.).

Esta aseguración se realiza con ayuda de una cuerda que actúa como elemento de sostén, con el fin de reducir al mínimo, o neutralizar, las consecuencias de una posible caída, aumentando la seguridad de la cordada.

Existen dos sistemas de seguros: dinámico y estático.

En el dinámico el asegurador efectúa el frenado de la cuerda, controlada y progresivamente.

En el estático la cuerda es bloqueada instantáneamente. Este sistema sólo se utilizará cuando se asegura desde arriba al escalador (trepas, seguro al segundo o tercero de cordada).

El dispositivo general de aseguración se compone de:

- Autoseguro o aseguración propia (fig. 18).

Para montarlo se pueden emplear anclajes naturales (árboles, rocas, etc.) o artificiales (clavijas, etc.), siendo preferibles los primeros.

Para el autoseguro puede emplearse la propia cuerda de cordada con un nudo ballestrinque.

- Aseguración al o a los compañeros de cordada en movimiento.



Figura 18

Se pueden emplear los procedimientos siguientes:

- Seguro a la espalda y brazo (fíg. 18).

- Seguro mediante un punto fijo; en este caso se pueden emplear alguno de los siguientes sistemas:

•• Seguro a la espalda y brazo, aunque haciendo pasar la cuerda que va al que escala por un punto de seguro próximo (fíg. 19). •• Seguro con medio ballestrinque (fig. 20-a). •• Seguro con descensor (fig. 20-b).

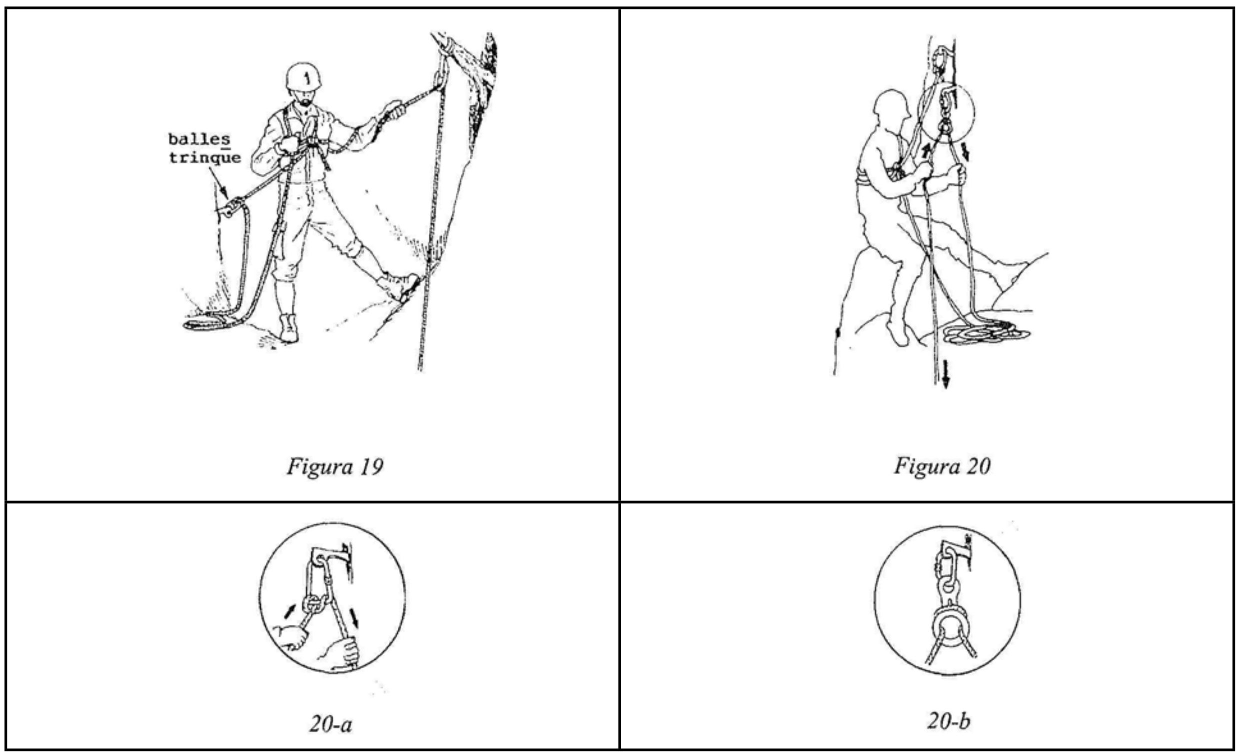


Figura 19

Figura 20

20-a

20-b

Escalada. Se utiliza para subir por las laderas escarpadas de una montaña (fig. 21).

Como normas básicas se pueden señalar:

- Se realiza principalmente con las piernas; las manos sirven para mantener el equilibrio.
- Sólo se ha de mover cada vez una de las extremidades.
- El cuerpo ha de mantenerse erguido y algo separado de la pared, repartido su peso entre ambos pies.
- El apoyo se realiza sobre la punta de los pies, tirando de los talones hacia abajo.
- Hay que mantener bajas las manos.
- Comprobar siempre la solidez de todas las presas.


Figura 21

La técnica de la escalada requiere el empleo de todo tipo de presas, apoyos y empotramientos.

Presas. Se utilizan para mantener el equilibrio (fig. 22).

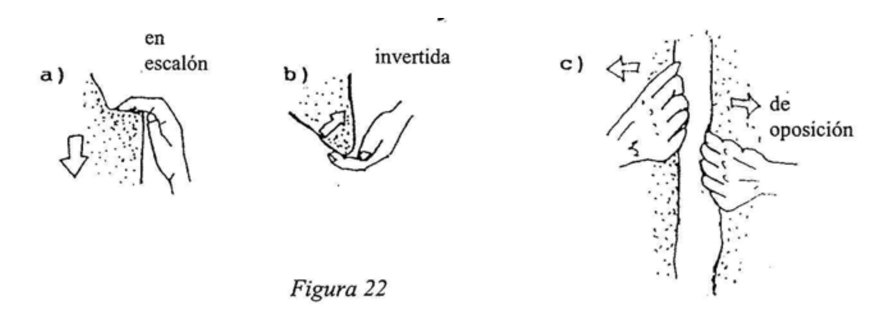


Figura 22

Apoyos. Se utilizan para la superación de obstáculos (fig. 23).

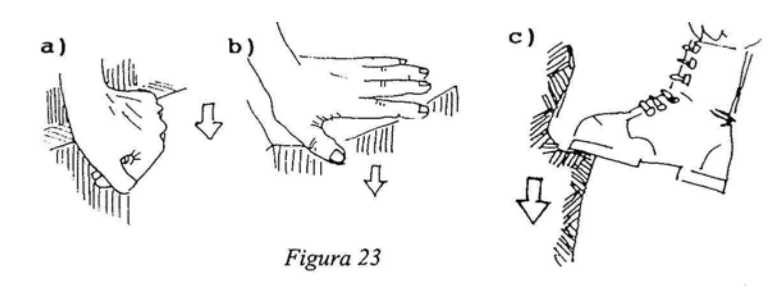


Figura 23

Empotramientos (fíg. 24).

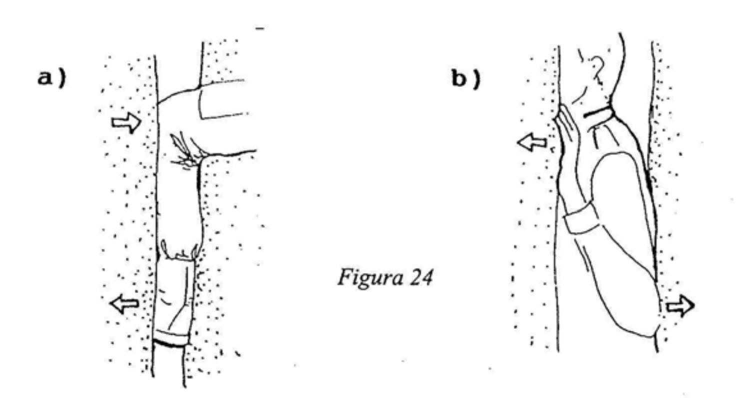


Figura 24

Durante el desarrollo de la escalada los individuos irán asegurados, empleando para ello la atadura individual que muestra la figura 25 (simple) o la de la figura 26 (de cordada).

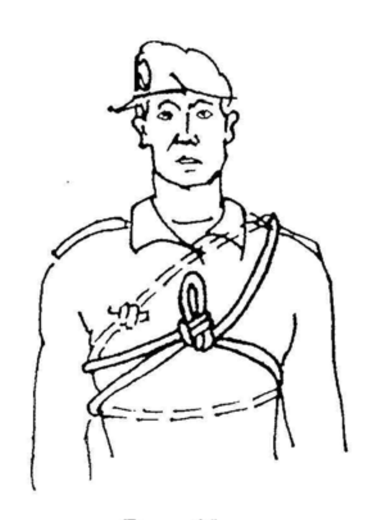


Figura 25

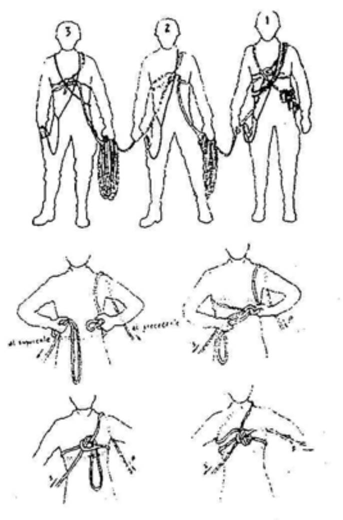


Figura 26

Teleféricos. Tienen por objeto salvar barrancos, ríos, cortaduras, grandes desniveles, etc., mediante el tendido de cuerdas. Por su montaje pueden ser:

- Sencillos: de una sola cuerda (figs. 21-a y 21-b).
- Dobles: de dos cuerdas paralelas (fig. 28).
- Superpuestos: de dos cuerdas paralelas, una encima de otra (fig. 29).

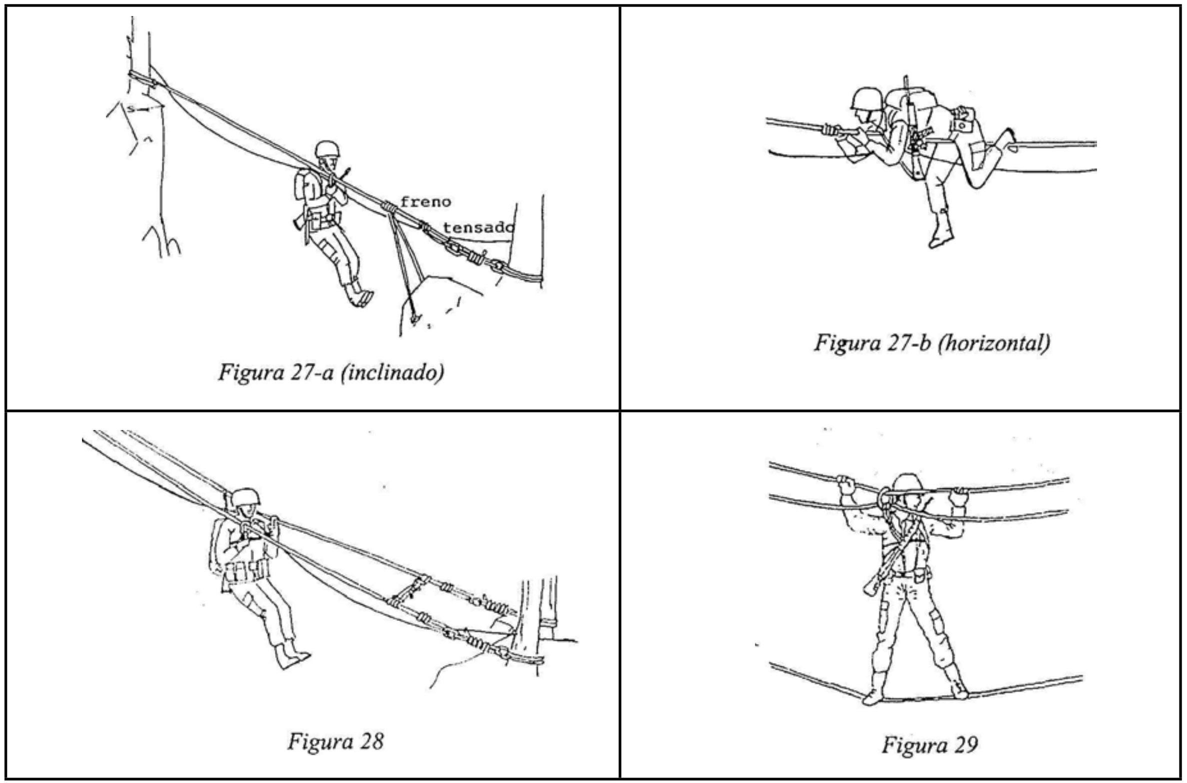


Figura 27-a (inclinado)
Figura 27-b (horizontal)
Figura 28
Figura 29

. Por su inclinación:

- Horizontales: tienen los extremos al mismo nivel (figs. 27-6 y 29).
- Inclinados: tienen los extremos a distinto nivel (figs. 27-a y 28).

Para su montaje se emplearán preferentemente cuerdas estáticas de ñbra artificial. Para su tensado se utilizarán los sistemas indicados en las figuras 31-a y 31-6.

Para utilizar el teleférico doble se empleará la atadura que muestra la figura 30.

Pasamanos. Tienen por objeto facilitar el paso en aquellas zonas que por su inclinación, carencia de presas, situación (precipicios) o condiciones del terreno (suelo resbaladizo), harían lento y peligroso su franqueamiento (ñg. 32).

Por su inclinación en la pared, pueden ser:

- Horizontales: los que empiezan y acaban al mismo nivel.
- Verticales: los que son perpendiculares al suelo.

- Inclinados: los que empiezan y acaban a distinto nivel.

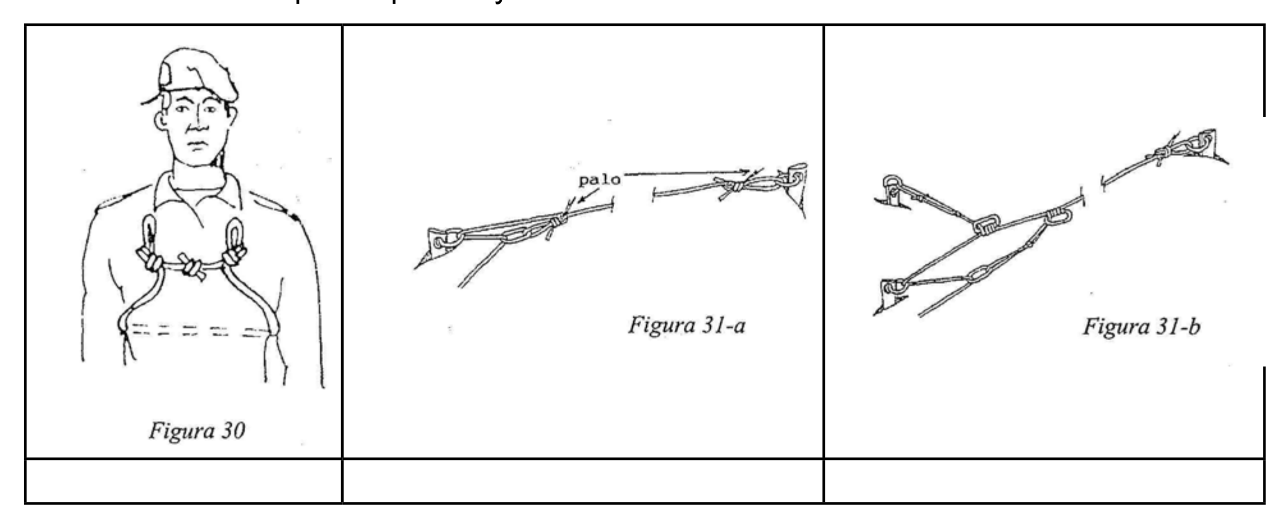


Figura 30

Figura 31-a

Figura 31-b

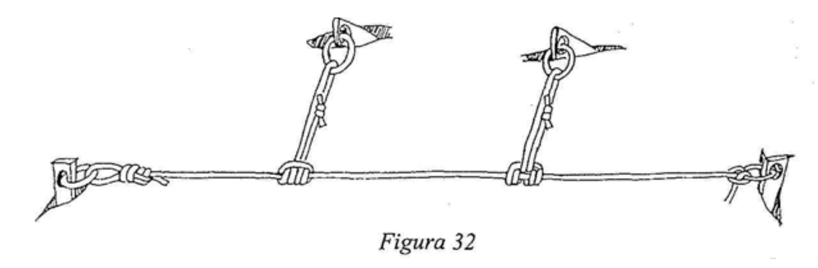


Figura 32

Para asegurarse se pueden utilizar las ataduras individuales, tal como muestran las figuras 25 y 30.

Pasarelas. Sirven, como los teleféricos, para salvar cortaduras o barrancos, teniendo la ventaja sobre aquéllos de exigir menos instrucción técnica para su paso y de ser más rápidos en su franqueamiento, aunque tienen el inconveniente de ser más lentos en su montaje.

Para su instalación se emplearán preferentemente cuerdas estáticas para las cuerdas soporte y cualquier otro tipo de cuerda para los entramados laterales.

Los mosquetones para los tensados deben ser preferentemente de seguridad.

Las más usadas son:

- De troncos (fig. 33).
- Japonesa (fig. 34).

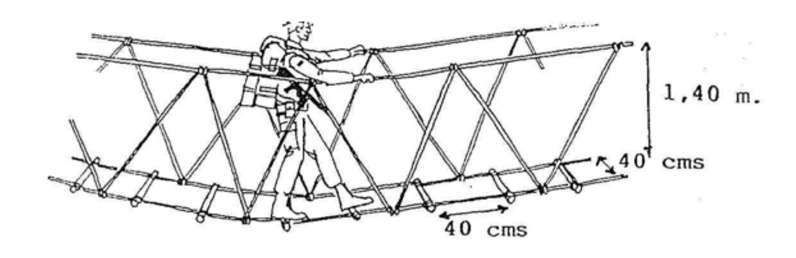


Figura 33

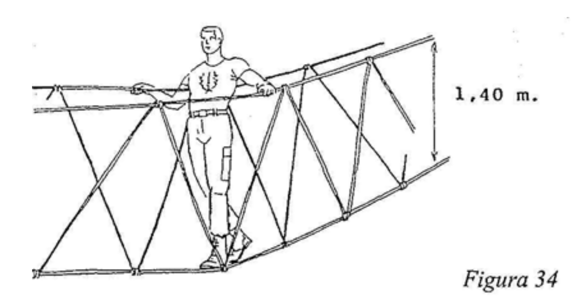


Figura 34

Escalas. Son escaleras de mano hechas de madera o cuerda. Se utilizan para salvar con rapidez obstáculos verticales o extraplomados (figs. 35, 36 y 37).

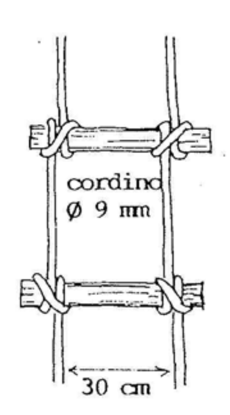


Figura 35

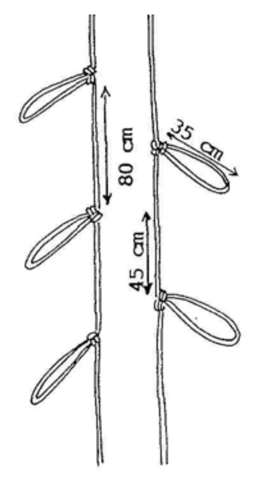


Figura 36

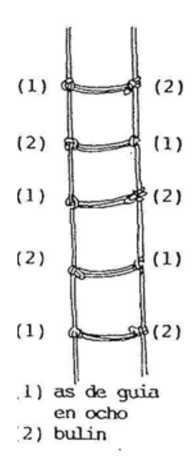


Figura 37

Rapel. Se utiliza para descender por terrenos difíciles. Consiste en bajar de forma controlada y continua por una cuerda (simple o doble) que, posteriormente, se recupera.

Para anclar la cuerda del rapel se pueden utilizar medios naturales o artificiales o combinaciones de ambos, buscando siempre la máxima seguridad.

ANCLAJES

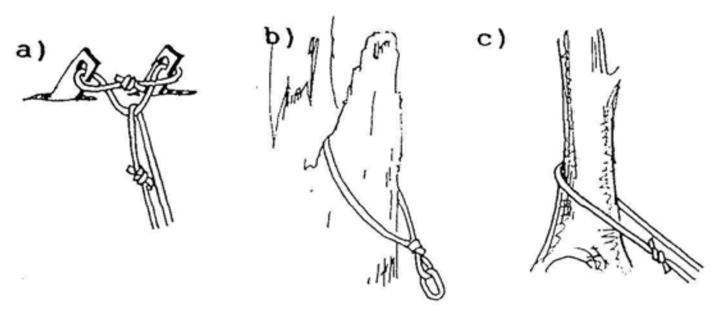


Figura 38

ANCLAJES EN NIEVE

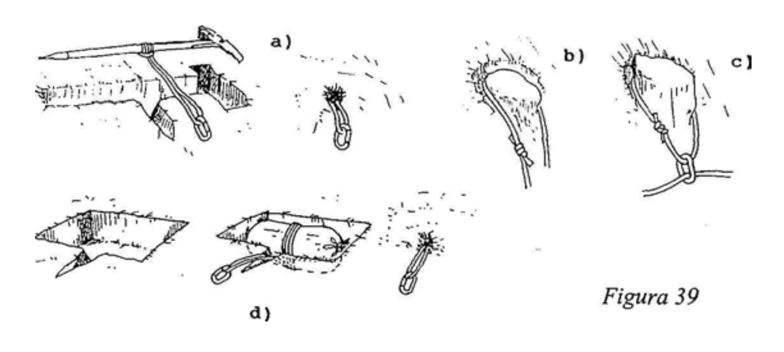


Figura 39

Los diversos procedimientos de descenso consisten en pasar la cuerda alrededor de algunas partes del cuerpo, o a través de algún medio, para que el rozamiento sea tal que permita un descenso controlado.

- Cuerda a la espalda. Se utiliza en pendientes no demasiado pronunciadas; el escalador baja de costado y frena cuando lleva la mano más baja hacia el pecho, aumentando así el rozamiento (fig. 40).
- Rapel en "S". Puede utilizarse cuando no se disponga de anillo individual, mosquetones o descensor; proporciona un sistema lento, porque el rozamiento es grande. Para frenar se lleva la mano derecha con la cuerda hacia delante para aumentar el rozamiento con el costado y el pecho (fig. 41).
- Con mosquetón o normal a la espalda. Una vez colocada cualquiera de las ataduras de asiento —braguero— (figs. 43, 44 y 45), se hace pasar la cuerda por el mosquetón y luego por el hombro (derecho o izquierdo), para ser tomado el sobrante con la mano (izquierda o derecha). El frenado se efectúa llevando la mano más baja hacia el hombro contrario (ñg. 42).

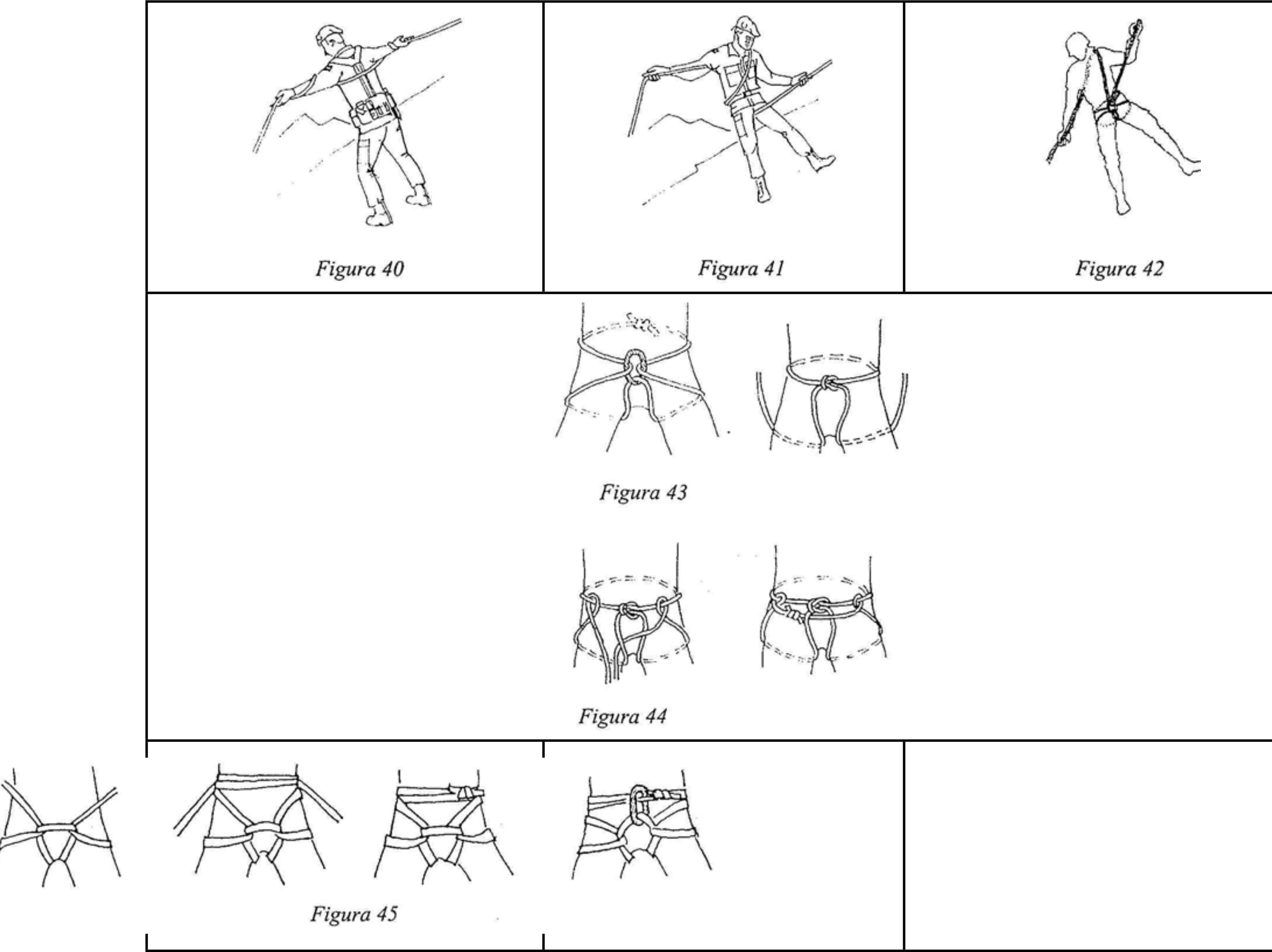


Figura 40 Figura 41 Figura 42

Figura 43

Figura 44

Figura 45

Mosquetón corrido. Se hace pasar la cuerda por el mosquetón de la atadura de asiento, dando un par de vueltas sobre el mismo; el sobrante es tomado con la mano contraria al lado por el que entra la cuerda, con la palma hacia abajo. Para frenar se lleva hacia atrás (fig. 46).

- Con descensores. Proporcionan una mayor comodidad y control en el descenso. Existe un gran número de aparatos con diferentes sistemas de utilización. Tienen la ventaja de que no se produce ningún rozamiento con el cuerpo y que facilitan el rapel con todo el equipo (fig. 47). Su principal inconveniente es que, al ser de aluminio, se calientan demasiado, pudiendo llegar a quemar las cuerdas.

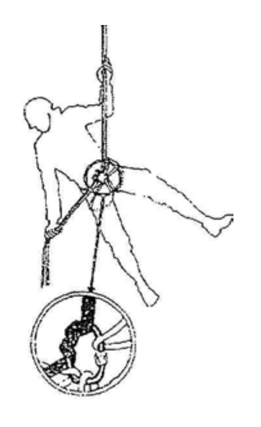


Figura 46

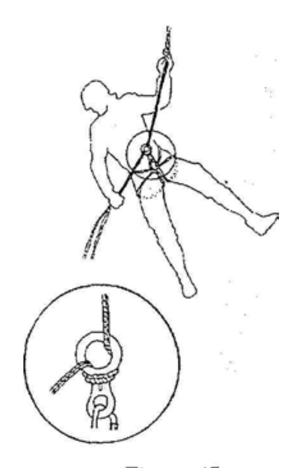


Figura 47

- "Cacolet" improvisado. Utilizado para el descenso de heridos empleando un rollo de cuerda tal como muestra la figura 48.

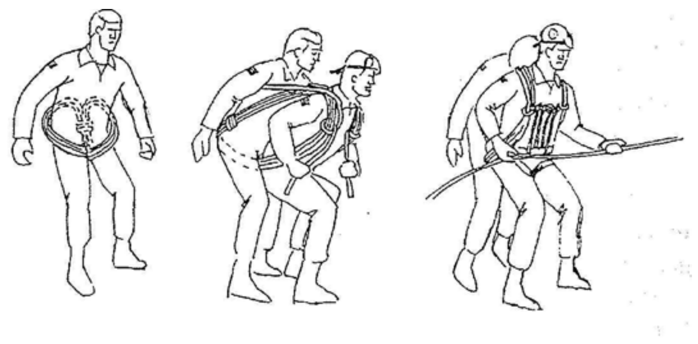


Figura 48

Normas generales para descenso en rapel:

- Descender con las piernas separadas y perpendiculares a la pared.
- La mano que queda baja es la que frena y controla la velocidad, mientras que la alta controla la estabilidad y se lleva entreabierta.
- El mosquetón a utilizar en la atadura de asiento será, preferentemente, de

seguridad.

- Se debe bajar asegurado, siempre que las circunstancias lo exijan (poca destreza, malas condiciones meteorológicas, desconocimiento del punto de llegada, fatiga, etc.). Para bajar autoasegurado debe emplearse un nudo autobloqueante como el “marchar con mosquetón” (ñg. 116).
- No marcar las cuerdas en su centro con cinta adhesiva, para evitar el posible bloqueo al descender.
- Los descensos han de hacerse a una velocidad uniforme y sin sal-

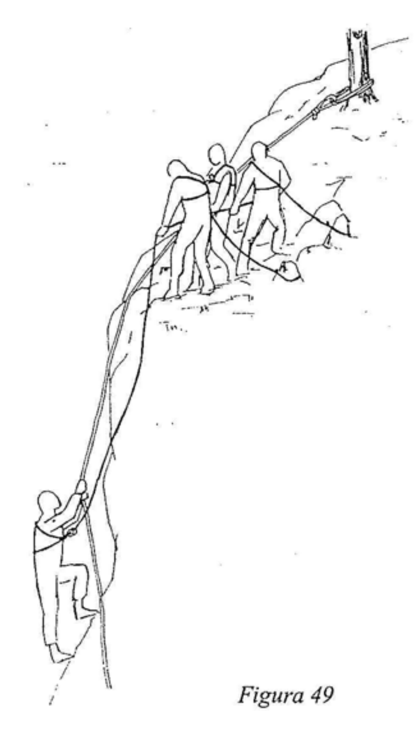


Figura 49

tos; normalmente debe irse un poco vuelto hacia el lado de la mano de frenado para tener más visibilidad.

Izado. Procedimiento empleado para que una Unidad salve un desnivel que, de otra forma, exigiría la escalada de todos sus hombres.

El hombre que va a subir se hace la atadura al pecho y se engancha mediante el mosquetón a la cuerda de socorro, rematada en su parte inferior con un “as de guía”; después se agarra a la cuerda de seguridad con las manos y comienza la ascensión (fig. 49).

3.2.4. Movimiento en cursos de agua

Cuando el rumbo a seguir coincide con la dirección general de un curso de agua, el movimiento se ve facilitado, ya que en ellos puede hacerse uso de botes, balsas, flotadores, etc.

No obstante, se debe considerar el riesgo que implica el utilizar ríos de fuerte corriente y el hecho de que crucen zonas habitadas. En cualquier caso, en ellos puede encontrarse gran variedad de recursos y facilidad para la ocultación de nuestro rastro.

Caso de ser detectados, nuestra capacidad de reacción se verá muy disminuida, por lo que debe estudiarse la posibilidad de moverse de noche.

También el cruzarlos puede ocasionar problemas cuando el curso de agua es de cierta entidad, requiriendo en este caso un estudio previo que se hace más complejo en razón directa de la Unidad que deba hacer el cruce y de las características de la corriente.

Para la elección del punto de paso se deben estudiar:

- Orillas.
- Naturaleza del cauce: pedregoso, fangoso, etc.

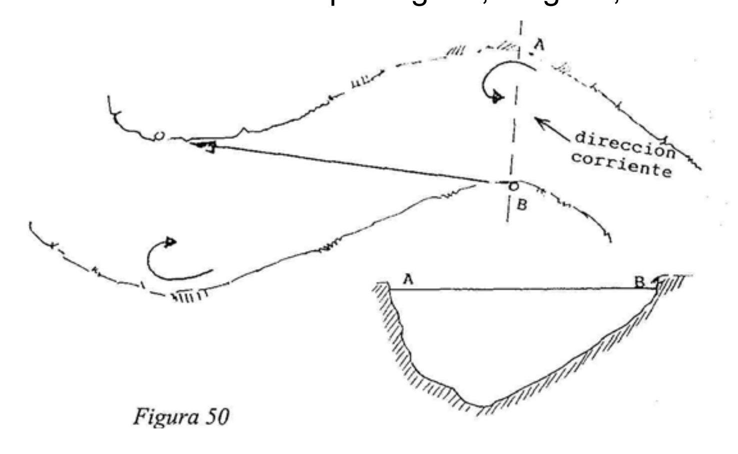


Figura 50

- Velocidad de la corriente.
- Profundidad.

Como norma general:

- Escoger las partes más anchas en donde la corriente tiene menor velocidad y profundidad.
- Escoger orillas con ligero declive; generalmente determinan los lugares de menor profundidad.
- Evitar, en lo posible, las partes fangosas.
- Cruzar en dirección oblicua a la corriente, aguas abajo, de curva convexa a curva convexa (fig. 50).

La mayor profundidad y corriente estarán más próximas a la orilla cóncava; la orilla convexa se presentará tendida y con menor profundidad, tal como se muestra en la figura anterior.

Las olas que aparecen en un punto de la superficie del río, delatan habi-tualmente

la presencia de una piedra grande en el fondo (fig. 51).

Un obstáculo próximo a la superficie creará un pequeño remolino corriente abajo. Si el obstáculo es grande y coincide con una pendiente pronunciada en el lecho del río, este remolino puede producir una poderosa corriente que arrastrará al nadador hacia el fondo. Son peligrosos (fig. 52).

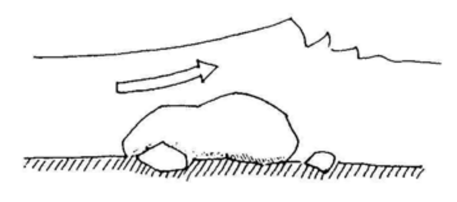


Figura 51

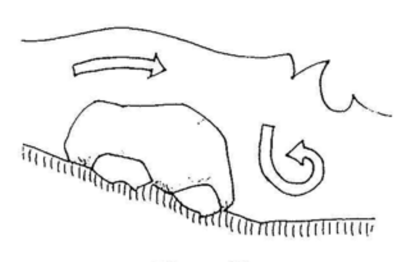


Figura 52

Para medir la velocidad de la corriente basta contar los segundos que un flotador tarda en recorrer una distancia conocida (fig. 53). El cociente de dividir el número de metros por los segundos empleados en recorrerlos, dará la velocidad máxima en metros por segundo.

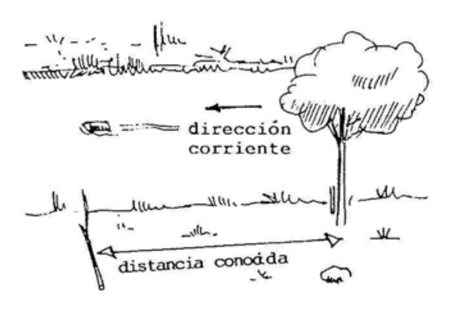


Figura 53

3.2.4.1. Vadeo

Una vez elegido el lugar, conviene cruzarlo en diagonal, a favor de la corriente, calzados y, como normal general, mirando sensiblemente aguas arriba para evitar ser golpeados por ramas o troncos arrastrados por la corriente.

Las técnicas a emplear son:

— San Cristóbal. Utilizando como ayuda un palo (fig. 54). En este sistema el palo debe apoyarse aguas arriba. Al andar hay que asegurar

bien los pies para que no haya peligro de resbalar, acomodando previamente el equipo de tal forma que si hay alguna caída no se pierda.

Cadena humana (figura 55). Los hombres van entrando en el cauce de cara a la corriente y cogiéndose por las manos, brazos u hombros, en función de la velocidad de la misma. Para ocupar su lugar, los hombres pasan por detrás de la cadena

agarrándose a ella. Cuando la cadena se ha formado, oblicua a la corriente, el hombre que queda en primer lugar pasa por detrás a ocupar el último. Así sucesivamente, hasta alcanzar la segunda orilla.

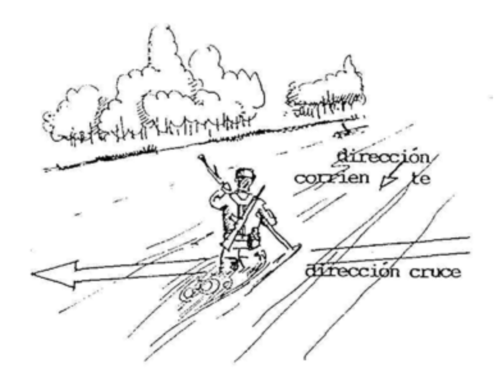


Figura 54

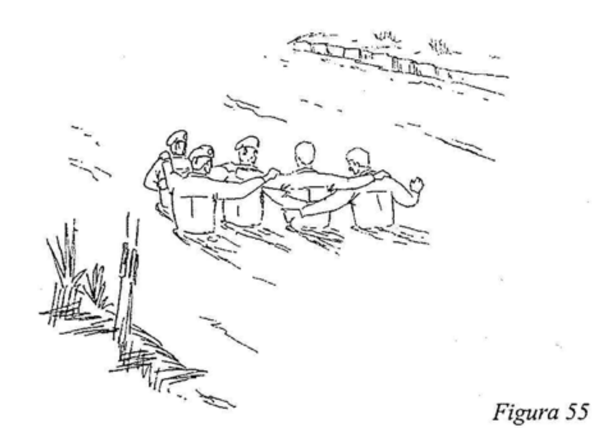


Figura 55

Una variante de este sistema aparece reflejada en la figura 55-a. Los hombres se apoyan en una pértiga, sujetándose tal como se indica en el "detalle".

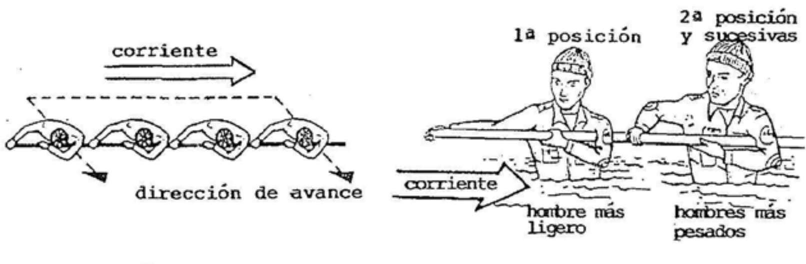


Figura 55-a

Figura 55-a (detalle)

— Por medio de cuerda. Si el paso se hace en grupo, y se dispone de cuerdas, debe realizarse asegurados, para lo cual pueden emplearse los siguientes sistemas:



Figura 56

• Lanzando un garfio para anclar la cuerda en la otra orilla (fig. 56). Si el curso de agua es estrecho, puede lanzarse con la mano o utilizando un árbol flexible a modo de catapulta, y si es demasiado ancho, con el fusil, mediante un sistema de adaptación del garfio a una cola de granada de fusil y un cartucho de proyección. El primer individuo cruza asegurándose a la cuerda y, posteriormente, ancla el extremo en la otra orilla.

• Caso de no disponer de garfio, el mejor nadador de la Unidad pasa la cuerda atada a la cintura.

En ambos casos se debe emplear otra que asegure al individuo desde aguas abajo.

El resto de los hombres lo pasan como indican las figuras: con cuerda de seguridad sencilla (fig. 51-a) o doble (fig. 51-b).

El último hombre suelta el anclaje y se ata a la cuerda, haciendo el paso asegurado por los demás desde la otra orilla.

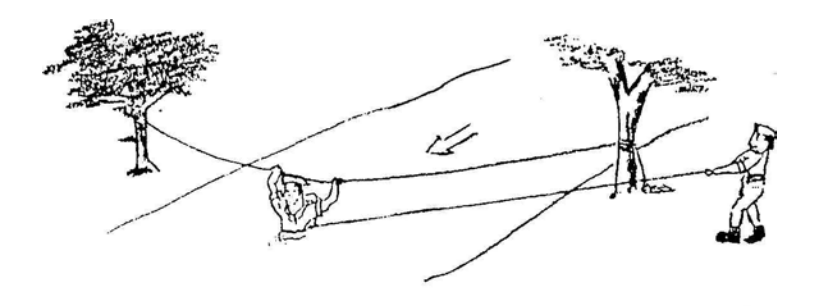


Figura 57-a

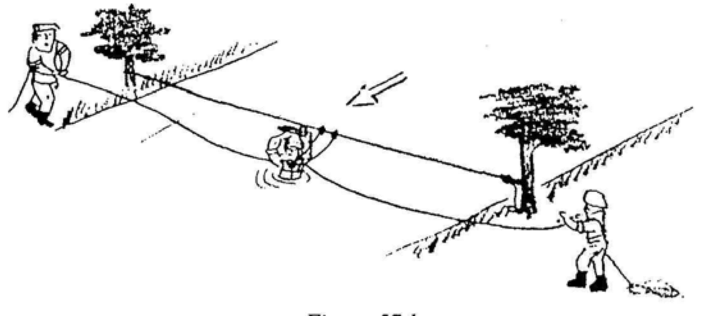


Figura 57-b

3.2.4.2. Natación

Este procedimiento, para cruzar un curso de agua, se debe realizar siempre en diagonal y a favor de la corriente. Se recomienda nadar a braza, de lado o boca arriba, ya que estos estilos permiten transportar pequeños bultos; si el peso de éstos es excesivo, al paquete se le debe dar flotabilidad positiva. Al igual que en el vadeo es recomendable nadar asegurados.

En rápidos poco profundos debe colocarse boca arriba, con los pies apuntando corriente abajo y manteniendo el cuerpo en posición de sentado, con las manos a la altura de la cadera.

En los rápidos caudalosos se debe nadar de bruces, con la protección de manos y brazos, procurando dirigirse a la otra orilla en cuanto esto sea posible.

Es muy peligroso introducirse en la convergencia de dos corrientes, ya que los remolinos producidos por estas aguas tenderán a hacer succión y arrastrar hacia el fondo.

En caso de ser atrapados en un remolino, no se debe intentar luchar contra él. Debemos dejar que nos hunda hasta el fondo, donde nos será más fácil salir.

Natación asegurado

Existen dos procedimientos:

- Paso con cuerda tendida. El primer hombre deberá colocarse su atadura de pecho y asegurarse a una cuerda.

La forma de asegurarlo será como sigue:

Controlar la cuerda procurando mantenerla en lo posible fuera del agua.

Colocarse aguas abajo del nadador de forma que caso de tener que recuperar a éste, la recuperación se realice a favor de la corriente y nunca en contra, lo que produciría su hundimiento.

Una vez en la orilla opuesta, el tendido de la cuerda se hará en dirección oblicua a la corriente, a favor de la misma y fuera del agua. La dirección será tanto más oblicua cuanto mayor sea la velocidad de la corriente.

El resto de los hombres se asegurarán a la cuerda mediante su atadura de pecho, debiendo tener la precaución de que la longitud del cabo entre atadura y cuerda de seguridad sea menor que la longitud de los brazos para poder soltar el mosquetón caso de ser necesario. Se debe nadar aguas abajo de la cuerda. El último hombre suelta el anclaje y se asegura cruzando igual que el primero.

Paso con cuerda cerrada. El primero que cruza está asegurado a la cuerda por la cintura y será el mejor nadador. Otros dos van soltando cuerda gradualmente e impidiendo que el que cruza sea arrastrado (fig. 58).

Cuando llega a la otra orilla (1), se desata y (2) procede a sujetarse con la cuerda, cruzando controlado por los otros. Por este procedimiento pueden cruzar cualquier número de individuos (mínimo 3). Cuando (2) ha llegado a la orilla, (3) se ata con la cuerda y cruza, (1) soporta la mayor parte de la tensión y (2) está preparado en caso de que haya problemas.

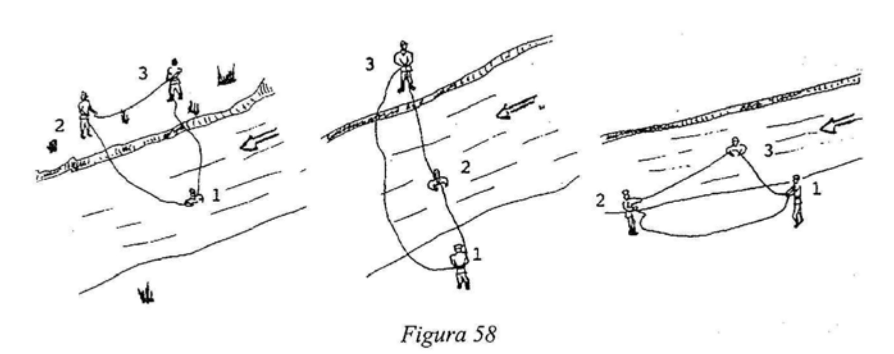


Figura 58

3.2.4.3. Flotadores improvisados y medios auxiliares

Estos sistemas se emplearán cuando no pueda hacerse uso de los procedimientos anteriormente citados o como complemento de ellos.

La improvisación de flotadores dependerá en gran parte de los medios a nuestro alcance y del desarrollo de la imaginación, y así se pueden fabricar flotadores con latas

vacías, cañas, cantimploras, troncos, vegetación, ropas, neumáticos, etc.

- Latas vacías (fig. 59). Se puede usar cualquier tipo de lata o garrafa que resulte estanca. El ideal son las de 25 litros de capacidad, de las cuales se necesitan cuatro por hombre y equipo.
- Cañas. Construir con ellas haces de gavillas, uniéndolas, a su vez, con el cordino individual.
- Cantimploras (fig. 60). Conviene sujetarlas a la altura del pecho. Es necesario utilizar un mínimo de ocho para conseguir una flotabilidad aceptable sin equipo.

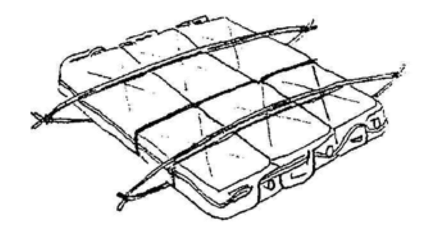


Figura 59



Figura 60

- Troncos. Un tronco seco, de la margen del río, ayuda a mantenerse a flote.
- Vegetación (fig. 61). Cualquier maleza seca, envuelta por el poncho, se puede utilizar como flotador.

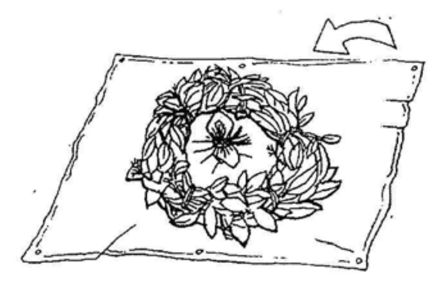




Figura 61

— Ropas. La ropa o la mochila, rellenas de maleza y envueltas por el poncho, cumplen la misión de flotador.

Se pueden utilizar unos pantalones (previamente humedecidos), a los que se les han cerrado las perneras y bragueta, saltando desde la orilla (fig. 62-a) o desde el agua (fig. 62-b), colocándoselos como muestra la figura 62-c.

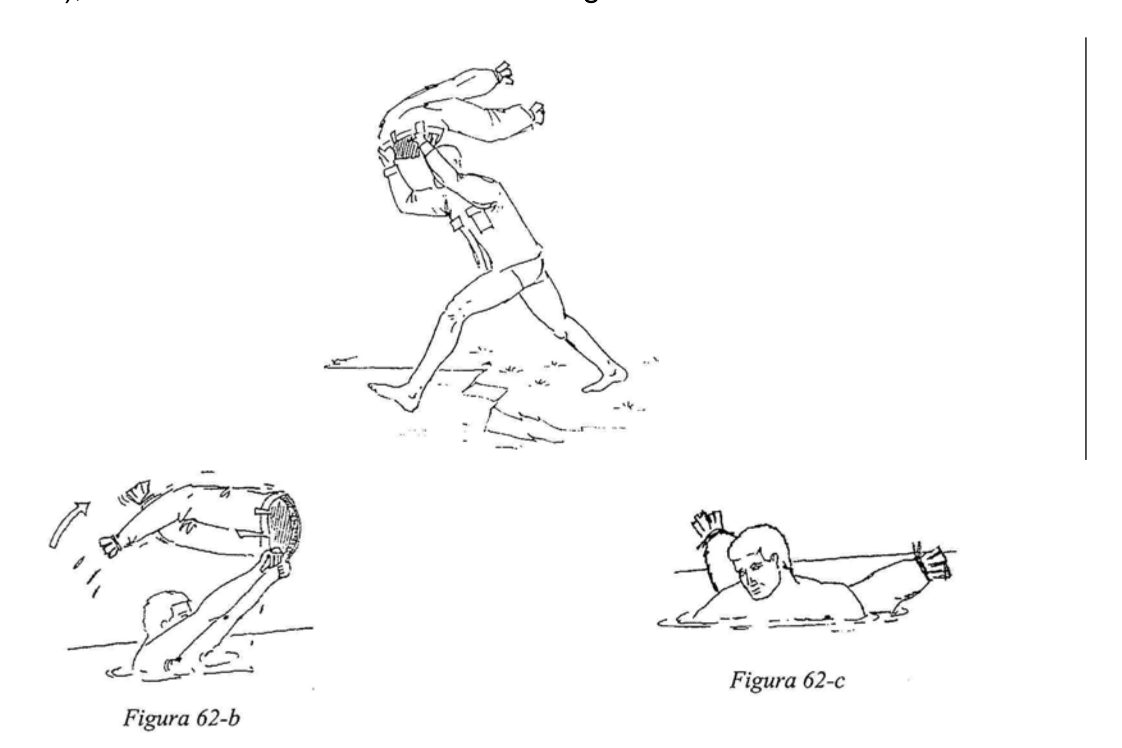


Figura 62-b

Figura 62-c

Si además se unen las perneras (fig. 62-d), se obtendrá un chaleco salvavidas (fig. 62-e).

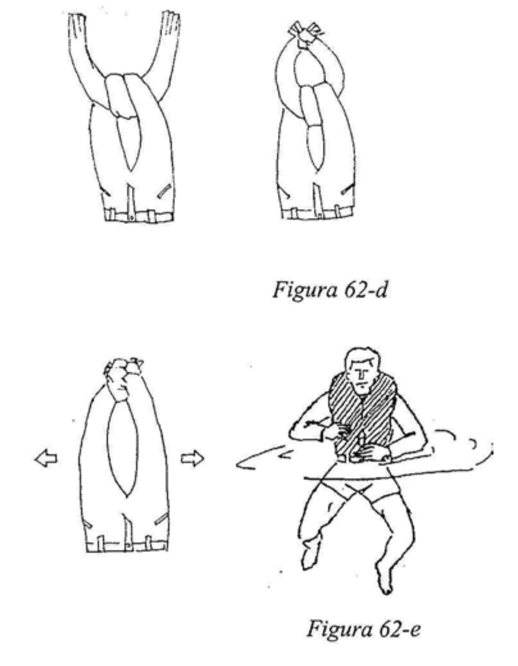


Figura 62-d

Figura 62-e

El aire que se pierde se puede reponer insuflándole con la boca por debajo del

agua (fíg. 63). La pérdida rápida del aire se evita atándoselos a la cintura con su propio cinturón.

También la camisola se puede utilizar como chaleco, metiéndola previamente por dentro del pantalón, insuflándole aire por el cuello (debajo del agua) y cerrando éste con la mano. Neumáticos (fig. 64). Con cámaras de bicicletas unidas entre sí y atándoles un plástico, como se presenta en la figura, obtendremos un flotador para transportar el equipo.

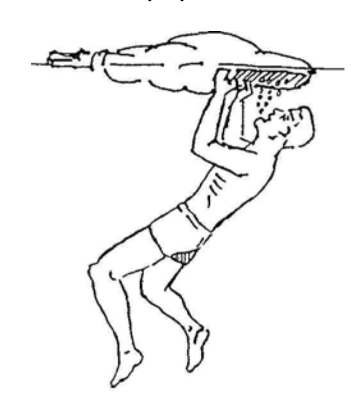


Figura 63

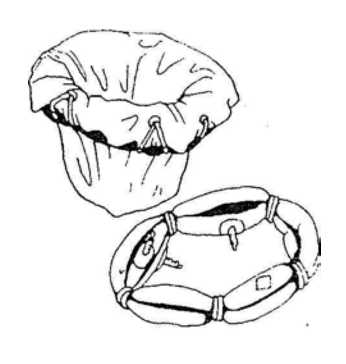


Figura 64

3.2.4.4. Balsas

Otro de los medios seguro y rápido para franquear un obstáculo acuático o desplazarse a lo largo de una corriente de agua son las balsas. El problema es darles flotabilidad.

— Balsa con neumáticos. Un neumático proporciona una magnífica balsa de circunstancias. En función del tiempo del que se disponga y de los medios con que se cuente, se puede perfeccionar según muestran las figuras siguientes. Se puede complementar con el “cono de tela” (fig. 82).

• Figura 65. Con un neumático y dos tablas de madera de forma rectangular, colocadas en los costados, y una cuadrada para el asiento, unido el conjunto entre sí por una cuerda.

• Con tres tablas de madera se puede construir una proa con asiento para atarla superpuesta al neumático (fig. 66).

• Una cámara de aire de camión, introducida en un aro de tela ancha para darle forma oval, y colocándole un fondo de madera, con el conjunto recubierto con una lona o plástico. Se le puede añadir el "cono de tela" (fig. 67).



Figura 65

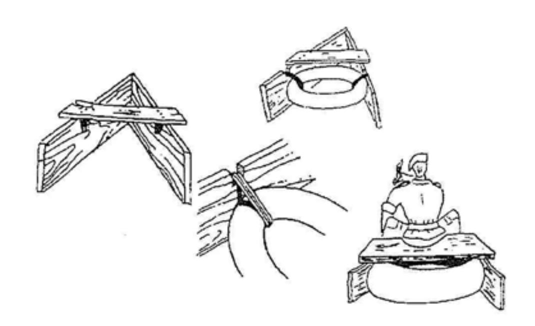


Figura 66

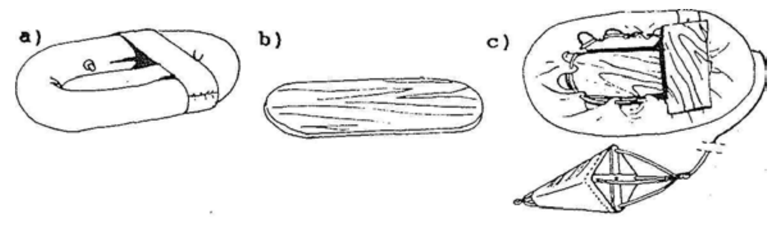


Figura 67

* Figura 68. Dos neumáticos iguales, unidos entre sí, apoyados sobre una madera y recubierto el conjunto con lona o plástico.

• Figura 69. Dos neumáticos de distinto diámetro, unidos entre sí y superponiéndoles un armazón de madera.

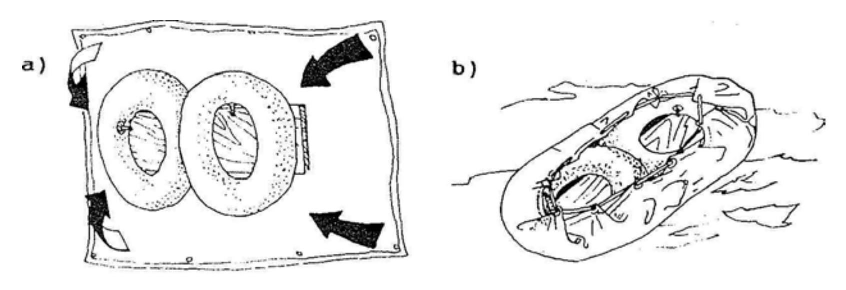


Figura 68

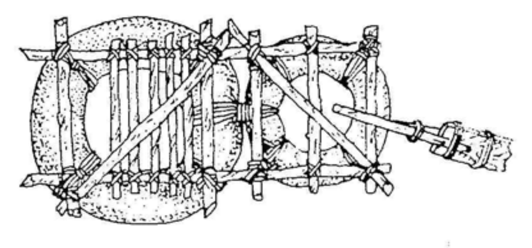


Figura 69

• Figura 70. Cuando se disponga de varios neumáticos se podrá construir una balsa de grandes dimensiones, uniéndolos entre sí y superponiéndoles un armazón de madera. Para unir los neumáticos se pueden emplear gomas procedentes de un neumático, con una clavija de madera; con este sistema se puede desmontar rápidamente un neumático averiado y sustituirlo por otro.

8 Figura 71. Igual que la anterior.

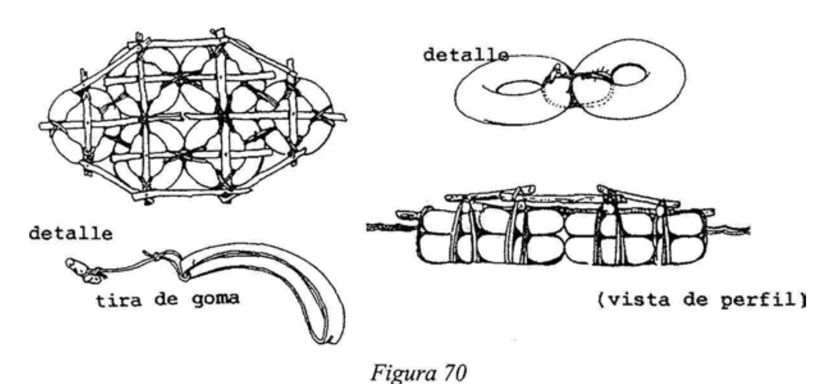


Figura 70

• Figura 73. Con los bidones de que se disponga se puede construir la balsa de la forma que muestra la figura.

— Balsa con cañas o juncos.

‘Figura 74. Se pueden construir los flotadores de una balsa formando unos tubos con haces de cañas recubiertos con ponchos, atados los tubos entre sí y, a su vez, a un armazón de madera.

— Balsa con bidones o barriles. Con ellos se puede fabricar una balsa de forma

análoga a la de neumáticos, que resultará de una gran solidez y flotabilidad. Deberán ser herméticos y al montar la balsa dejar los tapones en la parte baja.

• Figura 72. Con un bidón o barril, acoplándole un armazón como el que muestra la figura. La tabla de madera sirve para darle estabilidad.

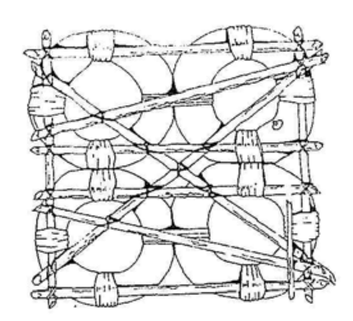


Figura 71

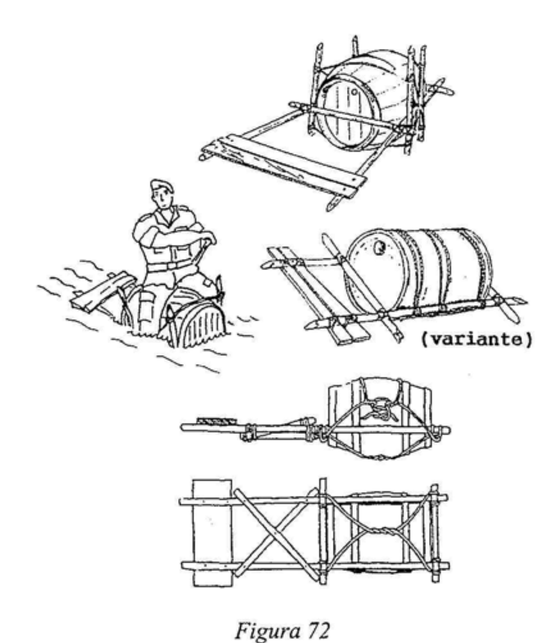


Figura 72

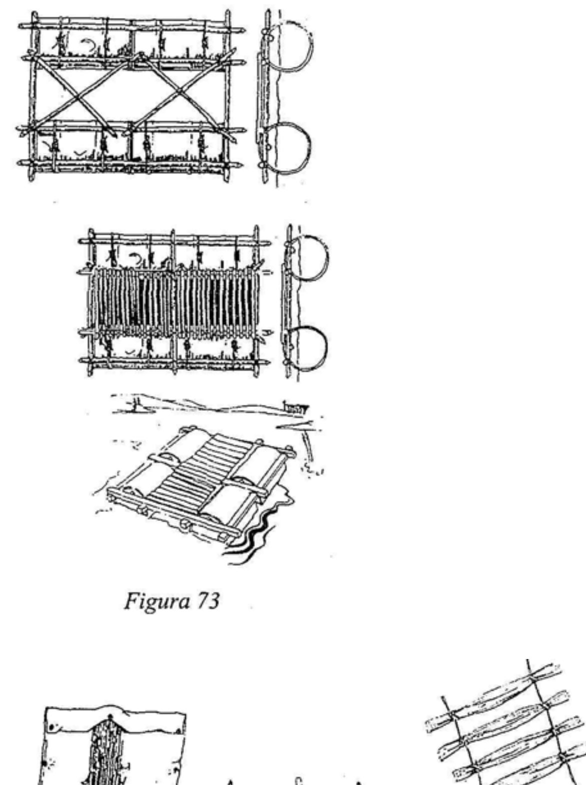


Figura 73

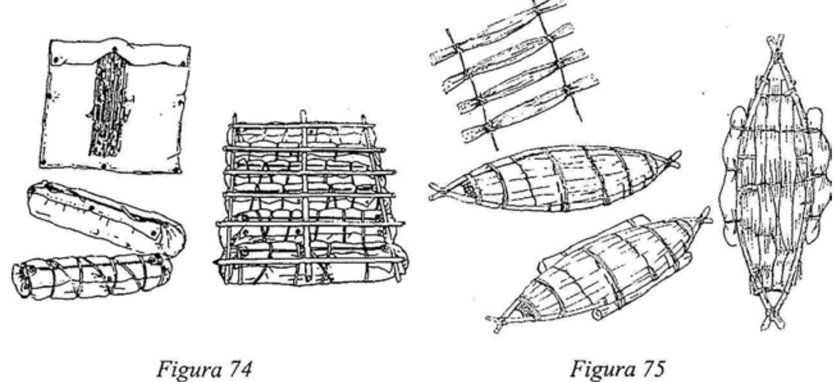


Figura 74 *Figura 75*

• Figura 75. Extendiendo dos cuerdas paralelas en el suelo y atándoles haces de cañas o juncos, hasta formar una alfombra que se enrollará sobre sí misma. Construir una segunda alfombra más corta que se enrollará sobre la primera. Apretar los extremos con dos cuerdas para conseguir un flotador de forma elíptica. Colocar dos palos laterales que mantendrán la forma de la balsa y servirán de estabilizadores. Para mayor estabilidad se pueden colocar, a los lados de los palos, dos flotadores formados por troncos o neumáticos.

Caso de no disponer de dos troncos de la suficiente longitud para unirse por la proa y la popa, se pueden colocar de la forma que indica la figura 15-a.

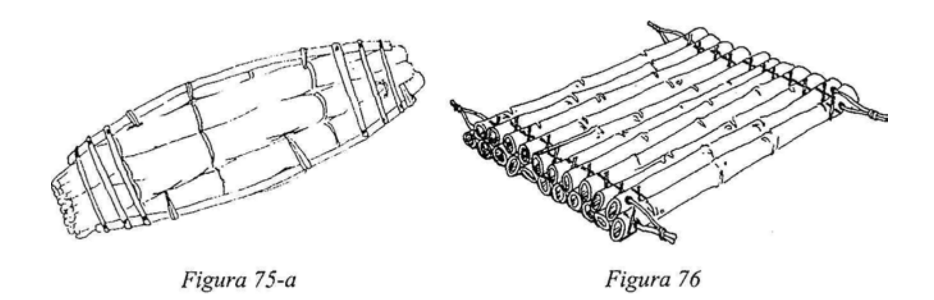


Figura 75-a *Figura 76*

— Balsa de bambú (fig. 76). Cortar los bambúes más gruesos, en trozos de tres metros de largo. Hacer agujeros cerca de los extremos. Pasar varillas a través de los agujeros para unir los bambúes. Atar cada bambú a cada una de las varillas, con cuerda o alambre. Hacer una segunda cubierta para colocar sobre la primera y asegurarla.

— Balsa con ramas flexibles (fig. 77). Cortar tallos jóvenes y flexibles de dos metros de largo; el avellano, el mimbre y el sauce son ideales. Clavar en tierra los extremos de uno de ellos para formar un arco y luego añadir otros atravesados hasta formar una cúpula a intervalos de 25 cm. Cubrir la estructura con plástico, tela encerada, un poncho o pieles de animales cosidas o unidas alrededor del borde superior. Obviamente no se puede perforar la tela debajo de la línea de flotación. Este tipo de balsa es muy poco estable y de difícil gobierno, siendo únicamente recomendable para el transporte de equipo.

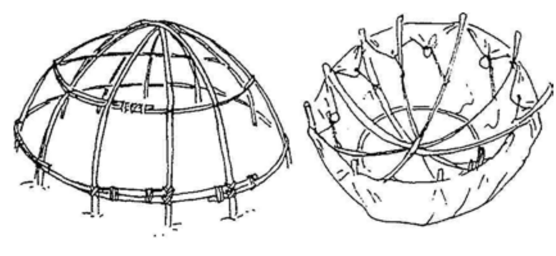


Figura 77

— Balsa de troncos (fig. 78). Se puede construir fabricando dos empalizadas de troncos con madera seca y liviana, rellenándolas con cañas y juncos de las orillas del río y uniendo a continuación las dos empalizadas. Esto da una flotabilidad aceptable durante un tiempo más o menos prolongado.

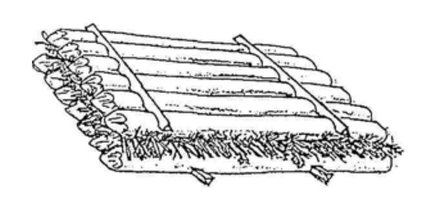


Figura 78

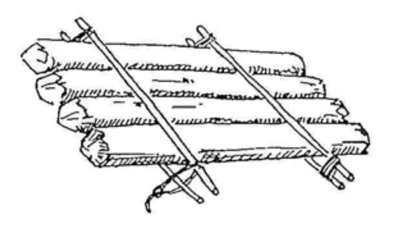


Figura 79

Otra balsa de troncos más rápida de construir es la siguiente: se necesitan troncos para la plataforma y cuatro palos gruesos con cierta flexibilidad que abarquen todo el ancho de ella (fig. 79). Colocar dos de estos palos en el suelo y los troncos sobre ellos. Colocar los otros dos palos encima de la plataforma. Atar firmemente los cuatro palos en uno de sus extremos. Luego, con la ayuda de una fuerte presión

sobre los otros dos extremos para unirlos, atarlos de modo que los troncos queden asegurados entre los palos flexibles. Unas muescas en los extremos de los palos harán que las cuerdas no resbalen. Este tipo de balsa, con la madera existente en la Península, tiene muy poca flotabilidad, y sólo sirve para transportar armamento ligero o equipo.

3.2.4.5. Accesorios para la navegación.-

— El remo. La zapapala proporciona un remo excelente. También puede construirse con un lazo formado con un tallo flexible y cubierto con material impermeabilizado (fíg. 80-a); o bien, sobre un tridente (fig. 80-6), entrelazando ramas flexibles, tal como muestra la figura.

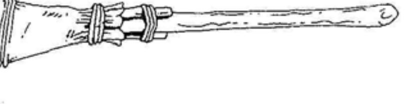


Figura 80-a

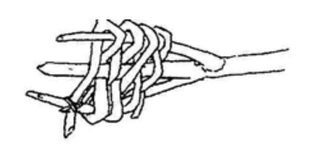


Figura 80-b

- El timón. Para guiar una balsa conviene fabricar un timón de paleta y montarlo sobre una estructura en A, en la popa. Asegurar la estructura con cuerdas a las esquinas de la balsa y atar el timón para que no se suelte. Este también puede utilizarse como remo (fig. 81).
- Cono de tela. Un cono de tela, tal como muestra la figura 82, nos puede servir para impedir que la balsa vire a cada golpe de remo y para frenarla en una fuerte

corriente.

- Achique. Es conveniente prever la posible necesidad de un medio para achicar el agua de la balsa. Una botella de plástico, por ejemplo, cortada a bisel, puede servir para este menester (fig. 83).

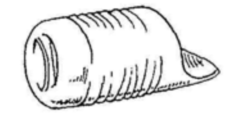


Figura 83

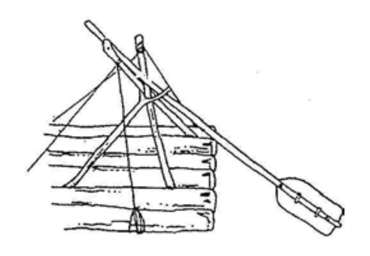


Figura 81

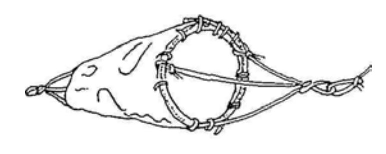


Figura 82

3.2.4.6. TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE LOS BOTES O BALSAS:

— Para atravesar un estrechamiento (fig. 84). Si la corriente es muy fuerte o tiene poca profundidad, lo más práctico será bajar y descender la balsa con cuerdas.

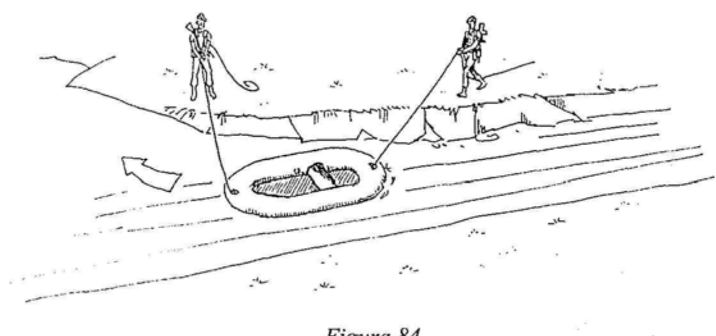


Figura 84

— Entrada de popa en un recodo (fig. 85):

- enfilar hacia el recodo;
- girarla para entrar en sentido contrario;
- el bote entra en el recodo.

- Choque lateral con roca (figura 86). Para que no se hunda el bote o balsa, el peso debe colocarse aguas abajo.
- En caso de no contar con remos ni timón, una forma de manejar la balsa es cargar el peso en la proa, a babor o a estribor, dependiendo del costado hacia el que se quiera virar (fig. 87).

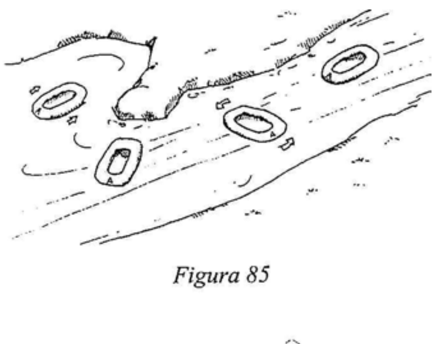


Figura 85

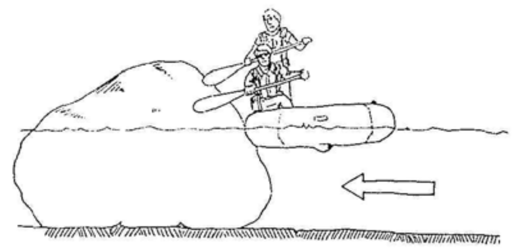


Figura 86

— Cruce por péndulo (fíg. 88). Se puede cruzar un río a bordo de una balsa aprovechando el movimiento pendular de la corriente en las curvas. La balsa debe orientarse de manera que forme un ángulo con la corriente. La cuerda que la sujete desde la orilla será siete u ocho veces más larga que la anchura del río. Para poder recuperar la balsa hay que disponer de otra cuerda, tal como indica la figura.

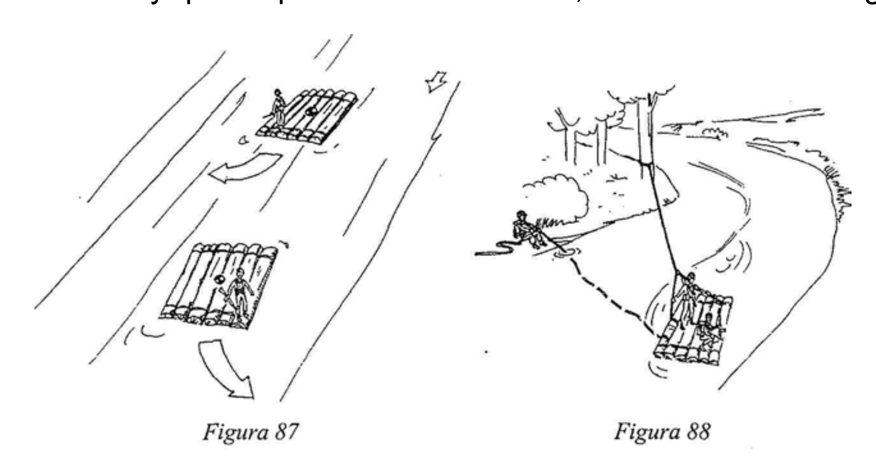


Figura 87 *Figura 88*

3.3. CUERDAS Y NUDOS

Este apartado se complementa con todo lo expuesto en el M-0-1-7, “Manual de Técnica de Escalada”.

3.3.1. Cuerdas

Las cuerdas tienen multitud de usos, desde asegurar las uniones de una construcción, hasta fabricar mechas para velas; desde bajar por la escarpada pared de un risco, hasta la fabricación de lazos y redes.

La mayoría de las cuerdas modernas se hacen con fibras artificiales. Estas tienen la ventaja de ser fuertes, ligeras, resistentes al agua, a los insectos y a la putrefacción.

La cuerda debe ser protegida de una innecesaria exposición a la humedad o al intenso sol y, en caso de las fibras naturales, del ataque de roedores e insectos.

Si la cuerda se humedece, no tratar de secarla delante del fuego. No arrastrarla innecesariamente y tampoco dejarla en el suelo. La suciedad puede penetrar en ella y afectar a las fibras. Si las condiciones climatológicas permiten el secado, merece la pena lavarla con agua dulce.

La unión de la fibras naturales del extremo de la cuerda impedirá que se deshilaclie; para ello se utilizan los sistemas de las figuras 89-a, 89-6 y 89-c. En el caso de cuerdas de fibras artificiales, basta quemar los extremos.

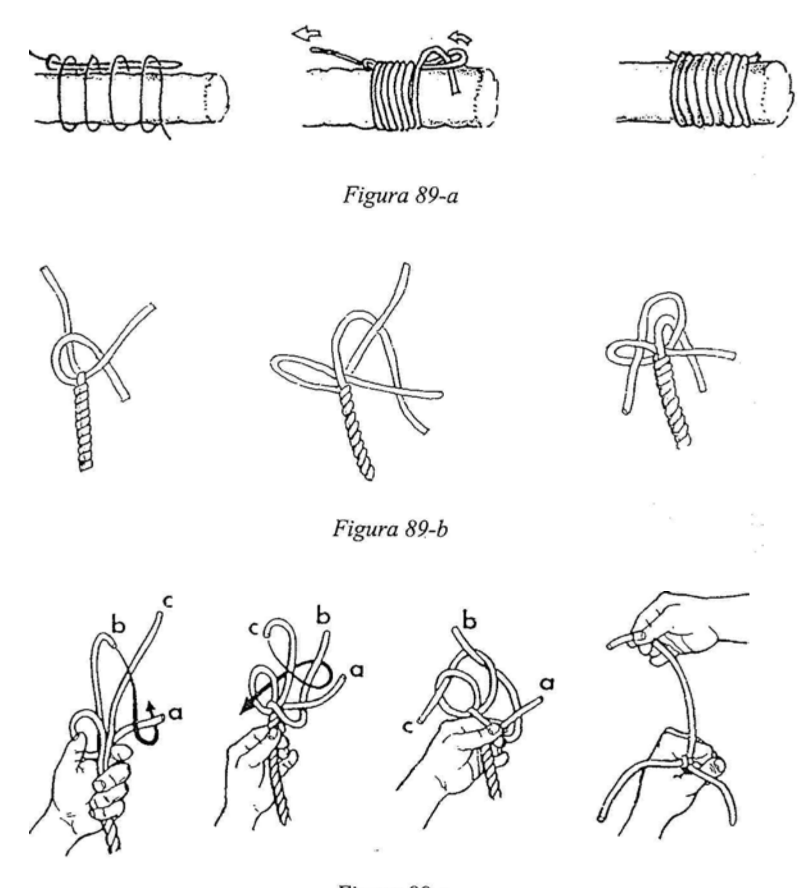


Figura 89-a

Figura 89-b

Figura 89-c

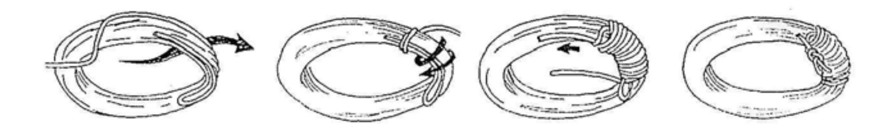


Figura 90-a

Para evitar que una cuerda se enrede, hay que guardarla (figs. 90-a y 90-b) y transportarla (figs. 91 -a y 91-6) en forma de rollo o madeja. Será más fácil manejarla cuando se necesite.

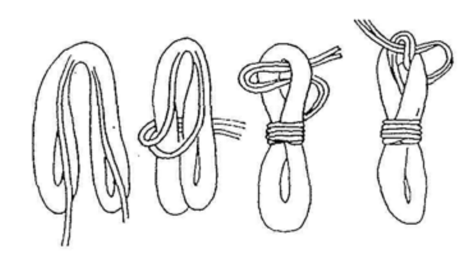


Figura 90-b

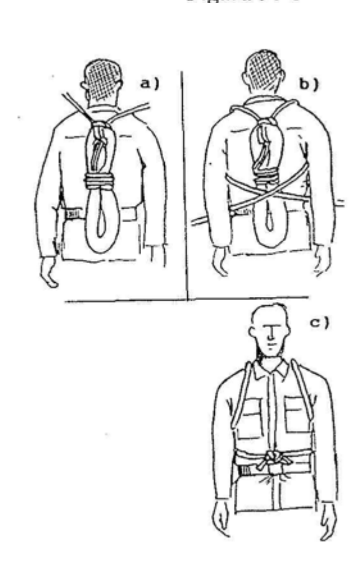


Figura 91-a

El lanzamiento de la cuerda se llevará a cabo plegándola previamente como índica la figura 92-a y lanzándola a continuación (fig. 92-6). Para un lanzamiento largo se puede atar una piedra a un extremo de la cuerda, enrollándola en el suelo y aseguran-do el otro extremo (fig. 92-c), o bien, se puede lanzar en dos veces, primero la mitad superior y a continuación la otra.

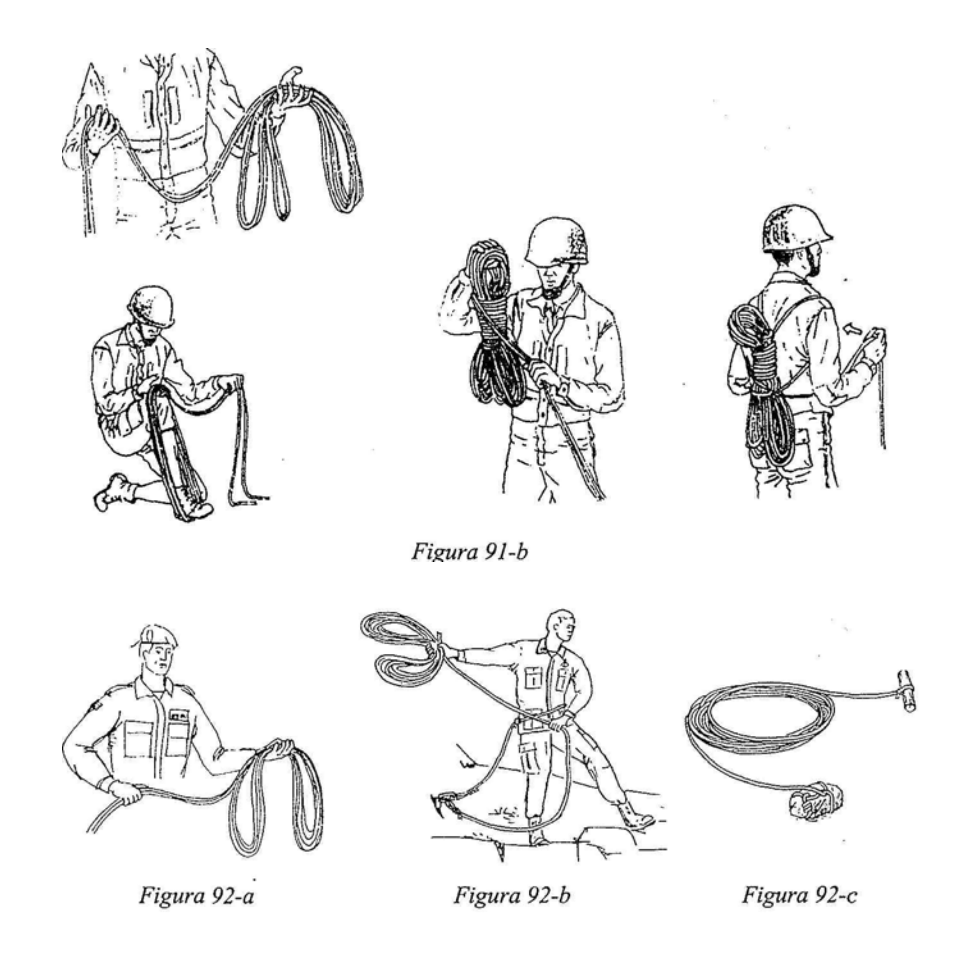


Figura 91-b

Figura 92-a *Figura 92-b* *Figura 92-c*

3.3.2. Cuerdas de circunstancias

Si en una situación determinada no se dispone de cuerdas convencionales, o se desea preservar las disponibles para otros usos, cabe la posibilidad de fabricarlas a partir de cualquier tipo de fibra flexible que produzca hebras de suficiente longitud y fuerza, así como de tendones y tripas de animales.

Sin embargo, será necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las cuerdas de circunstancias serán usadas principalmente en la construcción y afianzamiento de refugios, fabricación de utensilios o para el transporte de material.
- La utilización de las cuerdas de circunstancias para franqueamiento de obstáculos deberá restringirse al máximo, toda vez que su resistencia varía notablemente. En todos los casos deberá comprobarse ésta momentos antes de su empleo.
- En el caso de disponer de tripas de animales se deben utilizar con preferencia a las fibras o cortezas vegetales.

Algunas de las plantas utilizadas para este fin figuran en el subapar-tado 3.5.2, "Algunas plantas útiles".

Trenzado de cuerdas. Una vez obtenidas las fibras, se pueden unir entre sí para fabricar cuerdas según los siguientes métodos:

- Retorcido (fig. 93-a) y retorcido a mano (fig. 93-6).
- Entrelazado (figs. 94-a y 94-b).
- Máquina para fabricar cuerda (fig. 95).

3.3.3. Nudos

Hay un nudo para cada trabajo y es importante utilizar el más adecuado para la tarea que se está realizando. Hay que aprender sus usos y cómo se

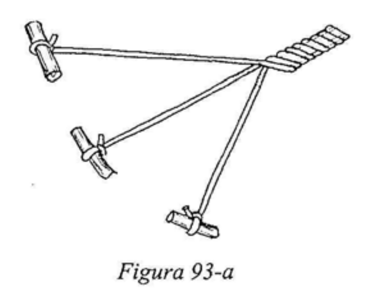


Figura 93-a

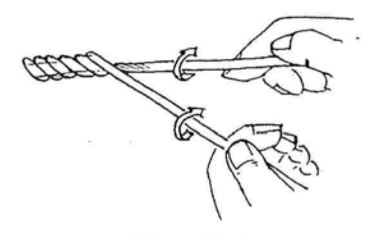


Figura 93-b



Figura 94-a *Figura 94-b*

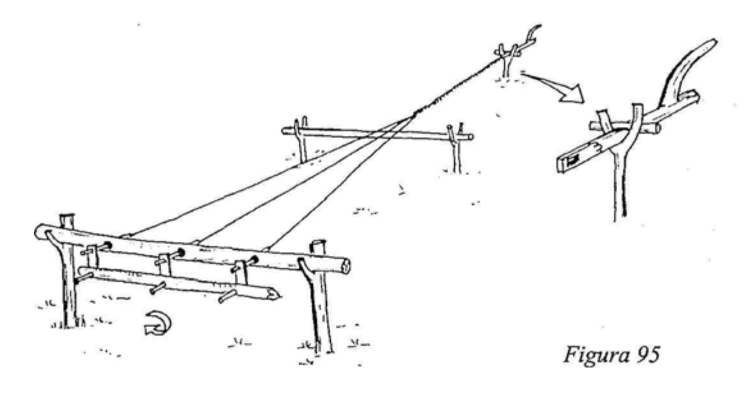


Figura 95

hacen en cualquier circunstancia, tanto de frío como de lluvia o de oscuridad. Igualmente, hay que saber desatarlos para no dejar la cuerda irrecuperable.

- Nudo plano (fíg. 96). Se utiliza para unir cuerdas del mismo grosor, que no vayan a sufrir una gran tensión. No es fiable en cuerdas de diámetros diferentes y tampoco deberá ser utilizado con cuerdas de nailon, ya que se deslizaría. Este nudo puede usarse para primeros auxilios.
- Tejedor (fig. 97). Es un nudo muy apropiado para unir materiales flexibles, como enredaderas o alambres. Es bueno para cuerdas mojadas o resbaladizas. Es muy seguro y apto en cuerdas finas, aunque es difícil de deshacer. No es aconsejable en cuerdas gruesas o de nailon.

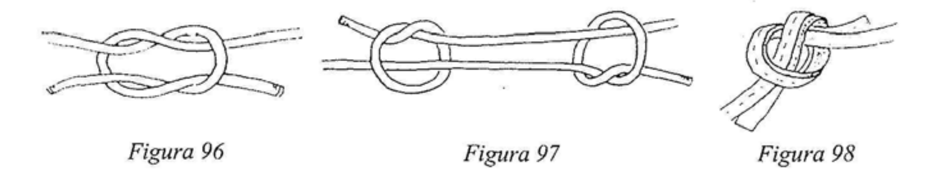


Figura 96 *Figura 97* *Figura 98*

Nudo de cinta (fig. 98). Es muy útil para unir materiales planos, como cuero o correas de tela, cintas e incluso sábanas u otros tejidos. Vuelta de escota (fig. 99-a, simple, y fig. 99-b, doble). Puede ser simple o doble. Se emplea para unir cuerdas de distinto grosor. La doble es más segura y soporta más carga en condiciones de humedad.

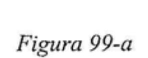


Figura 99-a

Figura 99-b

- Carrick (fig. 100). Este nudo sirve para unir cuerdas del mismo gro-\ sor y soportar fuertes cargas.

‘}— As de guía (fig. 101). Es un nudo de rápida ejecución para anclar una ‘ cuerda a un objeto fijo en tierra.

- As de guia en ocho (fig. 102). Es más seguro que el “as de guía” y tiene la misma utilización.
- Bulin (fig. 103). Es un nudo para autoasegurarse a un punto fijo o para sujetarse a la cintura un objeto (piolet, maza, etc.).

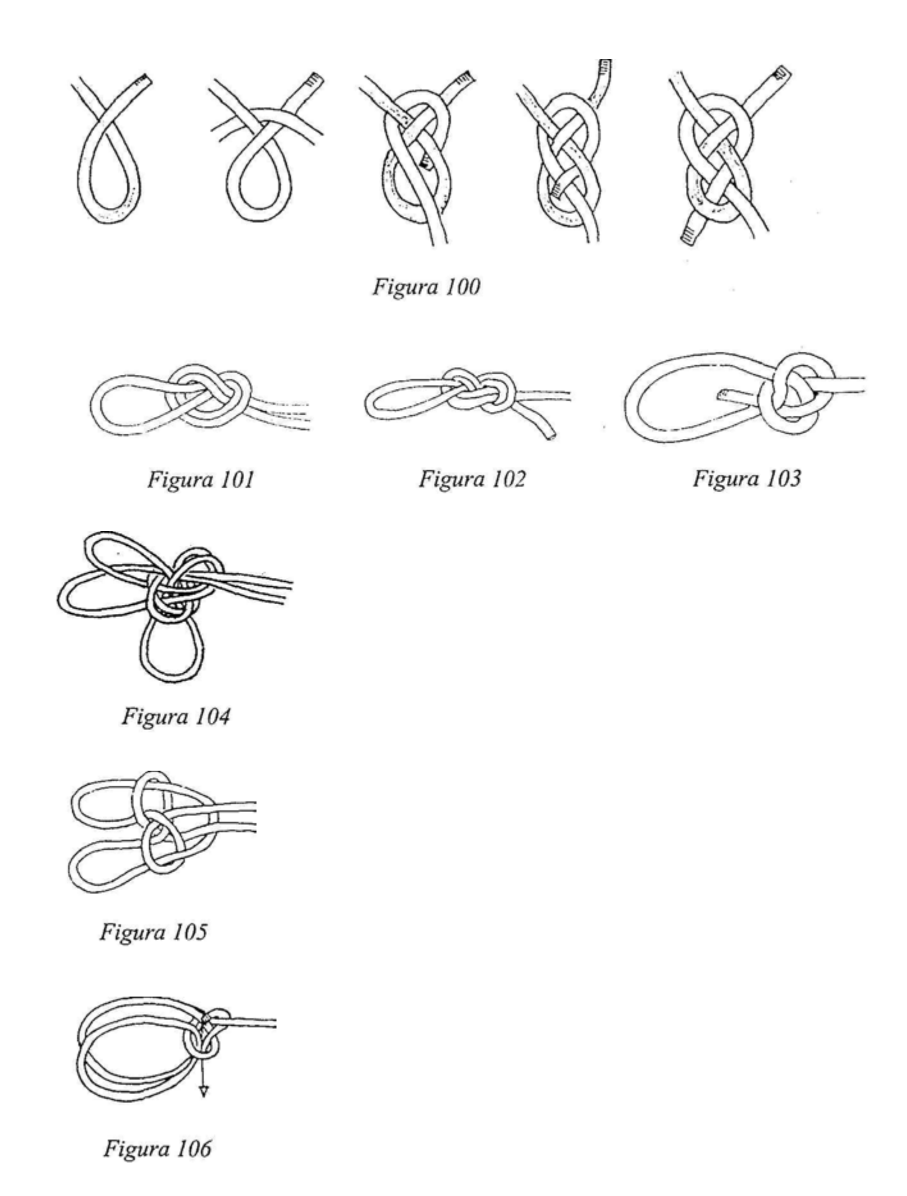

Figura 100

Figura 101 Figura 102 Figura 103

Figura 104

Figura 105

Figura 106

- Bidin doble (fíg. 104). Se utiliza cuando se necesitan tres gazas no corredizas. Puede usarse como eslinga o portafusil.
- Bulin español (fíg. 105). Se utiliza en tareas de rescate, arrastre o para proporcionar dos asas.
- Bulin francés {ñg. 106). Útil para levantar grandes pesos.
- Cote de guarnicionero (fíg. 107). Se utiliza en caso de necesitar una gaza no corrediza.
- Medio cote (ligadura de arrastre) (fíg. 108). Se usa principalmente como nudo inicial para ligaduras, pero también puede utilizarse para izar y para arrastrar o remolcar grandes pesos.

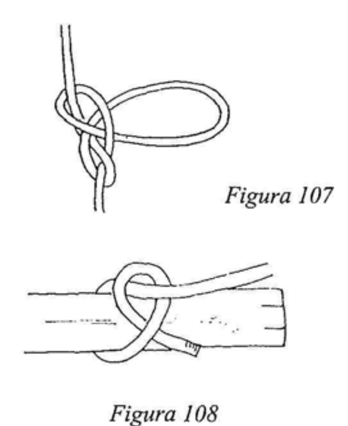


Figura 107

Figura 108

- Ligadura de anclaje (cote de tronco) (fíg. 109). Se utiliza para asegurar una cuerda a una piedra que sirve de ancla, o para sujetar grandes pesos. Es más seguro que el de medio cote.
- Vuelta redonda y dos medios cotes (fíg. 110). Es una forma rápida de atar una cuerda a un árbol, siempre que se la someta a poca tensión.
- Gaza de pescador (fíg. 111). Sirve para atar una cuerda a un ancla, rezón, peso o anillo.

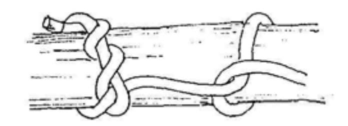


Figura 109

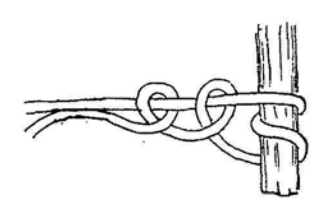


Figura 110

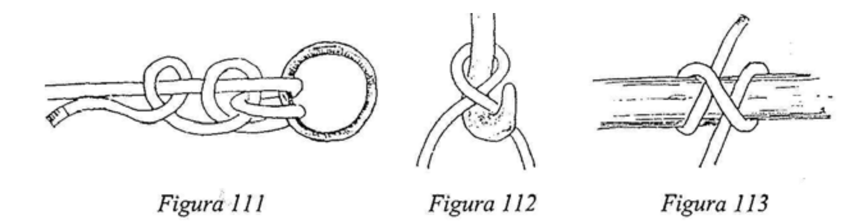


Figura 111 *Figura 112* *Figura 113*

- Cote de gancho (simple o doble) (fig. 112). Se utiliza para atar una cuerda a un gancho.
- Ballestrinque (fig. 113). Es un nudo de anclaje, siendo efectivo cuando la tensión es perpendicular al rnismo.

- Prusik (fig. 114). Especialmente útil como seguro, para escalar y en sistemas de tensado de cuerdas. No se afloja bajo tensión, sino que se desliza a lo largo de la cuerda cuando la tensión cede.

Un par de estos'nudos, a lo largo de una cuerda, proporcionan puntos de apoyo para manos y pies en escalada. Se deslizan por la cuerda principal a medida que el escalador se mueve.- *

- Machará (fig. 115). Nudo deslizante y de bloqueo.

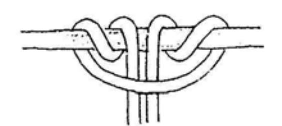


Figura 114

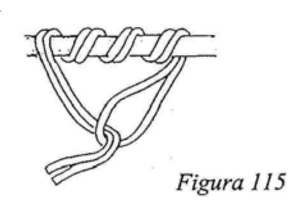


Figura 115

- Machará con mosquetón (fig. 116).
- Vuelta magnu (fig. 117). Tiene la misma utilidad que el prusik.
- Medio ballestrinque (fig. 118). Se usa para asegurar.

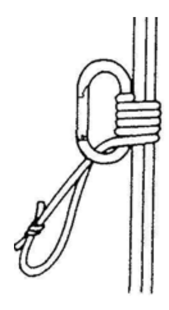


Figura 116

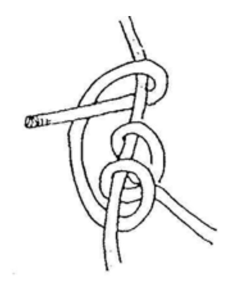


Figura 117

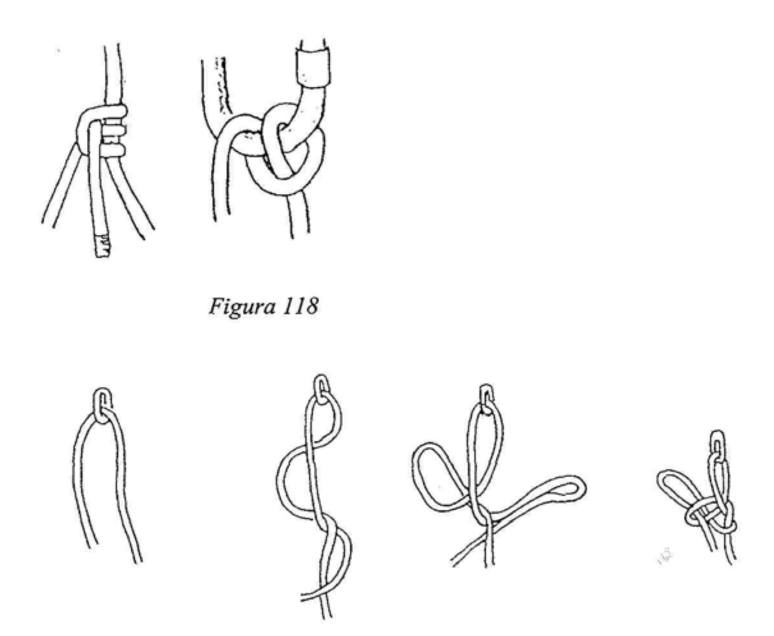


Figura 118

Figura 119

- Espeir (fig. 119). Se utiliza cuando se requiere una gaza no corrediza rápidamente.
- Nudo de mosquetones (fig. 120). Se utiliza como seguro dinámico.
- Nudo de margarita (fig. 121). Sirve para acortar una cuerda o para subsanar un desperfecto en la misma.
- Silla de contramaestre (fig. 122). Es un apoyo o estribo hecho con un bulin doble.

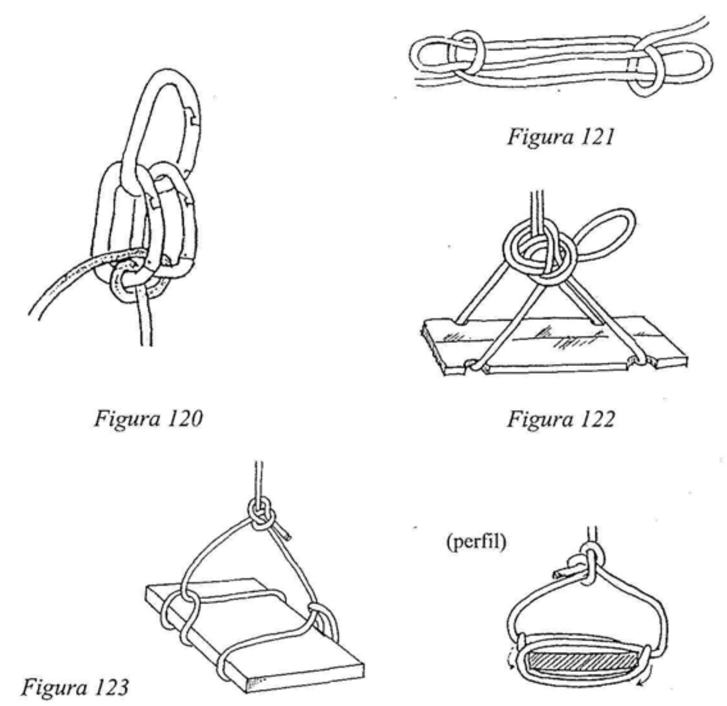


Figura 121

Figura 120

Figura 122

Figura 123

- Cote de andamio (fig. 123). Sirve para sostener un madero o tablón de un andamio

improvisado.

- Sujeta barril (fig. 124). Sirve para tener un bidón o depósito elevado del suelo (ducha de circunstancias).
- Nudo rápido (fig. 125). Nudo seguro que se soltará rápidamente, tirando con fuerza del extremo libre. Aconsejable para anclajes cuando se necesita recuperar la cuerda con rapidez.

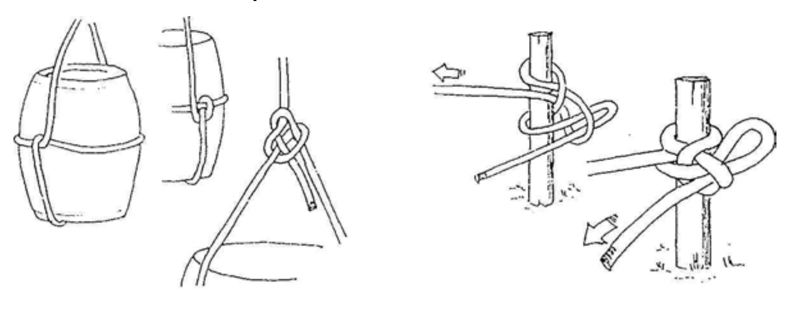


Figura 124 *Figura 125*

4. METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

4.1. DEFINICIONES:

- Meteorología: el estudio físico de la atmósfera.
- Climatología: el conocimiento de los fenómenos atmosféricos y de los efectos que dejan sentir sobre la vida de los seres, con independencia de las causas que los originan.

4.1.1. Composición de la atmósfera

Formada por 78 por 100 de nitrógeno, 21 por 100 de oxígeno, 0,93 por 100 de argón, 0,03 por 100 de anhídrido carbónico, 0,01 por 100 de hidrógeno y neón, criptón, helio, ozono, xenón y otros en menores proporciones, así como cantidades variables de vapor de agua, amoníaco, metano y yodo, de ácidos y carburos, e infinidad de partículas de polvo, de humo y de microorganismos en suspensión.

4.1.2. Estructura de la atmósfera

En la atmósfera se distinguen las siguientes zonas o capas (fig. 126):

- Troposfera. Zona en contacto con la Tierra. Tiene un espesor sobre los polos de 8 km y de 18 en el ecuador.

  Hasta los 3.500 m se denomina zona de perturbaciones.

  Su límite con la estratosfera se denomina tro-popausa.

- Estratosfera. Alcanza los 80 km sobre la superficie terrestre.

- Ionosfera. Llega hasta los 1.000 km; en ella se encuentran las capas ionizadas.
- Exosfera. Junto con la anterior forma la alta atmósfera. Llega a los 1.500 m.

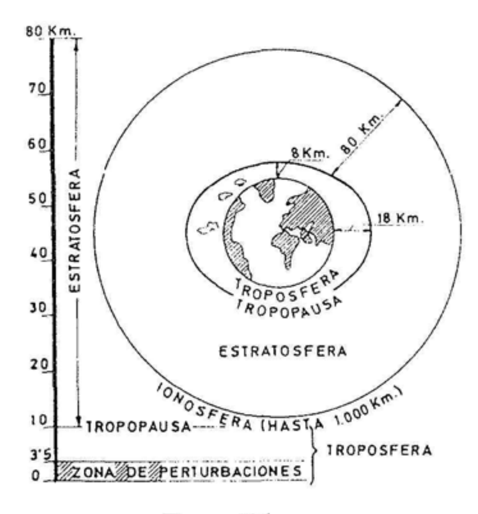


Figura 126

4.2. TEMPERATURA

Grado mayor o menor de calor en los cuerpos.

4.2.1. Escalas termométricas:

- Celsius o centígrada: señala 0º para la fusión del hielo y 100° para el agua destilada en ebullición.
- Fahrenheit: 32° corresponden al hielo fundido y los 212° al agua hirviendo.

4.2.2. Cambios de temperatura

Cuando un cuerpo con una temperatura determinada se encuentra en presencia de otro con temperatura distinta, se produce una transmisión de calor del más caliente al más frío.

4.2.2.1. Formas de transmisión del calor:

- Radiación. La radiación atraviesa la atmósfera sin ser absorbida, pero al calentar la superficie del suelo es devuelta en parte. Esta radiación ya no puede atravesar la atmósfera, siendo absorbida y, en parte, reflejada de nuevo hacia la Tierra. A ello se debe que por la noche, cuando hay nubes, el enfriamiento del suelo sea mucho más lento.
- Conducción. Es la propagación del calor a causa de la conductibilidad del aire. Ocurre entre el suelo y el aire en contacto con él. Durante el día* la superficie calentada por insolación transmite su calor al aire, y por la noche, lo enfría.

- Convección y avección. La transferencia del calor debida al movimiento del aire presenta dos casos:

  - Que se verifique en el plano vertical. Las corrientes que originan se llaman térmicas o de convección.

  - Que se verifique en el plano horizontal, recibiendo el nombre de avección.

4.2.3. Fenómenos debidos al desigual calentamiento:

- Movimientos de grandes masas de aire frío de los polos hacia el ecuador y de masas cálidas en sentido inverso.
- Brisas terrestres y brisas marinas, según sea por el día o por la noche.
- Brisas hacia el valle o hacia la montaña, a media mañana y por la tarde.
- Vientos locales entre zonas de bosques o de pastos y terrenos secos, o bien de ladera soleada a ladera en sombra.

4.2.4. Enfriamiento adiabático del aire

Cuando se calienta un cuerpo, siempre que no haya cambio de estado, aumenta su volumen. Recíprocamente, toda dilatación supone un consumo de energía calorífica. Ahora bien, cuando el aire asciende, aumenta de volumen, debido a que la presión es menor. Según lo dicho antes, al haber dilatación hay consumo de calor, pero al no haber fuente calórica tiene que aportar calor el aire caliente ascendente, por lo que disminuye su temperatura. A esto se le da el nombre de “enfriamiento adiabático”.

El proceso es inverso cuando el aire frío desciende. Entonces se produce el llamado “calentamiento adiabático”.

La altura, por tanto, es un factor importante en las variaciones de la temperatura, pudiéndose establecer para nuestras latitudes la siguiente escala:

Altura en metros	Temperatura
0	15”
1.000	10°
2.000	5o
3.000	0°

Inversión de temperatura

A veces, la temperatura no disminuye con la altura, sino que aumenta. Este fenómeno se denomina “inversión de temperatura”, y se debe principalmente a la condensación del vapor de agua, que, al producirse, desprende calor.

4.3. PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La que ejerce la atmósfera sobre los objetos inmersos en ella.

4.3.1. Medida de la presión atmosférica

El sistema mundialmente empleado es el “cegesimal”. En él, la unidad de presión es la “baria” o presión de una dina por centímetro cuadrado. Como esta unidad resulta muy pequeña, se usa el “bar”, equivalente a un millón de barias, y en meteorología se emplea como unidad intermedia el “milibar” (mb), que equivale a mil barias.

La presión atmosférica a nivel del mar, en los 45° de latitud y con 15° C de temperatura, equivale a 760 mm = 1.013 mb.

4.3.2. Variación de la presión con la altura

La disminución de la presión con la altura se puede considerar uniforme hasta los 1.000 m, evaluándose, aproximadamente, en la baja de 1 mm de mercurio por cada 11,1 m de ascensión, o en 1 mb por cada 8,3 m de subida.

A partir de los 1.000 m se aplica la regla: “Cuando la altitud aumenta en progresión aritmética, la presión atmosférica decrece en progresión geométrica”.

4.3.3. Líneas ¡sobaras

Son las que unen puntos de igual presión. En los mapas meteorológicos se traza una línea cada 4 mb de diferencia de presión. Las curvas cerradas nos indican centros de alta o baja presión, según que la enumeración sea decreciente o creciente desde el centro.

4.4. LA HUMEDAD

Vapor de agua contenido en el aire.

Cuando la cantidad de vapor sobrepasa un determinado índice, se condensa en gotas; entonces se dice que la atmósfera está saturada de vapor.

Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la cantidad de vapor de agua que puede contener la atmósfera.

4.4.1. Humedad absoluta

Cantidad de vapor de agua, en gramos, que contiene un metro cúbico de aire. A veces, esta cantidad puede ser mayor que la de saturación, diciéndose entonces que el aire está “sobresaturado”.

4.4.2. Humedad relativa

Relación entre el vapor de agua que contiene un determinado volumen de aire y el que contendría caso de hallarse saturado a la misma temperatura.

4.5. EL VIENTO

Es el aire en movimiento, consecuencia inmediata de la diferencia de presión entre masas de aire desigualmente calentadas, lo que origina la “circulación atmosférica”. Para el estudio de ésta hay que distinguir:

- La “circulación primaria”, debida a la forma y movimientos de la Tierra.
- La “circulación secundaria”, debida a las irregularidades de la superficie terrestre y la distribución de mares y tierras.

4.5.1. Circulación primaria

El aire caliente tiende a subir en el ecuador, mientras el frío tiende a descender en los polos. Este aire, el ascendente y el descendente, necesita ser reemplazado, lo cual da origen a una circulación de aire caliente en los niveles altos del ecuador hacia los polos, y de aire frío en los niveles bajos, en sentido opuesto.

El movimiento de rotación de la Tierra influye en este fenómeno haciendo aparecer una fuerza desviatoria, llamada “fuerza Coriolis”, que tiende a llevar el viento hacia la derecha en el hemisferio Norte y hacia la izquierda en el hemisferio Sur. Esto determina que la distribución de los vientos sea un tanto complicada, existiendo tres zonas en cada hemisferio perfectamente diferenciadas, siendo las líneas divisorias el ecuador y los paralelos de 30 y 60 grados.

En la zona primera se encuentran los “vientos alisios”, mientras en la zona tercera aparece el denominado “frente polar”, que produce “olas de aire frío” que llegan hasta la latitud de 30 grados.

4.5.2. Circulación secundaria

Uno de los factores que contribuye a producir los vientos o a modificar su dirección e intensidad, es la diferencia de presión causante de la formación de centros de alta presión (anticiclones) y de baja presión (ciclones). Ello origina una corriente de aire desde las zonas de alta a las de baja presión, influida por el movimiento rotativo de la Tierra, que hace que el viento gire en el sentido de las agujas del reloj en los centros de alta presión, y en sentido contrario en los de baja.

4.5.3. Vientos locales

Han sido considerados los vientos en cuanto a grandes áreas, pero existen condiciones locales que pueden ocasionar grandes modificaciones en la dirección y veloci-

dad del viento en las capas superficiales de la atmósfera, acentuándose las variaciones en la montaña.

4.5.3.1. Corrientes térmicas verticales

Producidas por la diferencia de temperatura. Se trata de aire muy caliente que asciende rápidamente y que, si se halla sobresaturado, da lugar a la formación de una "nube vecina". En esta corriente térmica ascendente se funda el vuelo sin motor. Correlativamente se producirán corrientes descendentes de aire frío, las cuales suelen resultar peligrosas para el aterrizaje o vuelo bajo de los aviones y para el lanzamiento de paracaidistas (fig. 127).

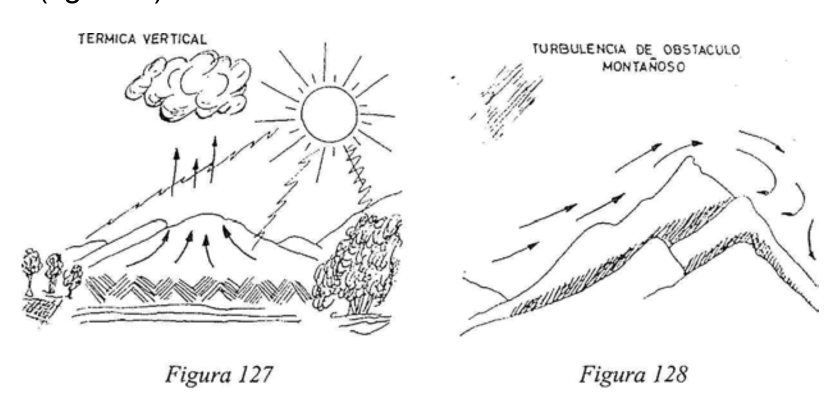


Figura 127 *Figura 128*

4.5.3.2. Turbulencias en los obstáculos montañosos

En estos casos, el viento que sopla hacia la montaña toma una dirección ascendente y es relativamente suave y uniforme; pero, alcanzada la cumbre,

tiende a rellenar la depresión ocasionada al otro lado, convirtiéndose en un viento descendente, generalmente muy turbulento. Esto representa otro grave peligro para el vuelo en montaña cuando se vuela próximo a las cimas (fig. 128).

4.5.3.3. Vientos Foehn

Se conocen con este nombre los vientos secos y relativamente cálidos, con fuerte componente descendente, propio de las zonas montañosas.

Cuando el viento fluye hacia una montaña, asciende sobre la ladera en la que incide (ladera de barlovento), se enfría en una proporción de 6o C por cada mil metros de elevación vertical, condensándose el vapor de agua y produciéndose la nubosidad. Si el aire es bastante húmedo, la nubosidad puede condensarse y precipitarse sobre la misma ladera en que se formó; y si es seco, queda estancada allí. Este es el "efecto de estancamiento".

El aire inicia el descenso al llegar a la cima de la montaña y se calienta a medida que baja la ladera opuesta (ladera de sotavento); pero como en este caso no hay for-

mación de nubes, el calentamiento es mayor, a razón de 10° por cada mil metros de descenso: la visibilidad es excelente, y la nieve, si la hubiera, funde rápidamente. Es éste el llamado “efecto Foehn”, que hace que en España, con viento Sur, tengan en la costa cantábrica temperaturas más altas que en Andalucía.

Otros vientos locales de este tipo en la Península son: el “tramontana”, que sopla en el Ampurdán; el “levante”, de Andalucía; el “solano”, de Castilla, etc.

4.5.4. Escala de Beaufort

La velocidad del’viento se mide con el anemómetro y se expresa en metros por segundo. Para clasificar los vientos por su velocidad se emplea la escala llamada de Beaufort (pág. 2-63).

4.6. 2.4.6. LA NUBOSIDAD

Cuando el aire se halla saturado de humedad, el aumento de vapor de agua, o el enfriamiento de la masa saturada, provoca la condensación en forma de gotas minúsculas que quedan en suspensión aparente en la atmósfera. Si esta condensación se verifica sobre el suelo origina la niebla, y cuando lo hace en la altura, aparecen las nubes.

4.6.1. Las nubes y su clasificación

El Comité Meteorológico Internacional clasifica las nubes:

De acuerdo con su aspecto y formación, en:

- Nubes estratiformes, que se extienden en capas horizontales.
- Nubes cumuliformes, de formación vertical.

Según su altitud:

Nubes altas o superiores, situadas normalmente por encima de los 6.000 metros.

Nubes medias, entre los 2.000 y los 6.000 metros.

Nubes bajas o inferiores, desde ras de tierra hasta los 2.000 metros.

Nubes de desarrollo vertical, sin delimitación de los niveles inferior y superior.

En las tres primeras familias existe predominio de desarrollo horizontal, es decir, que en relación con su espesor cubren considerable extensión. Por el contrario, en la última familia, como su nombre indica, predomina la dimensión vertical.

4.6.2. Tipos de nubes

4.6.2.1. Nubes altas

Compuestas de cristales de hielo, son generalmente muy ligeras y a su través se pueden ver el Sol y la Luna. Existen tres géneros:

- Cirros (Ci): nubes blancas, filamentosas y sin sombras propias. Se presentan aisladas y con aspecto muy variado; unas veces son comparables a plumas, flecos, encajes, tejidos, y otras, a colas y cabelleras bien peinadas o a ovillos enmarañados. Se forman a altitudes de unos 7.500 a 10.000 metros.
- Cirrocúmulos (Ce): son de tan escasa densidad que apenas si se ven. Se presentan en enjambre o dispuestas en filas. En el primer caso parecen copos de algodón, que forman lo que se ha dado en llamar “cielo empedrado” y, en el segundo, se asemejan a los finos surcos de la arena de la playa. Se observan entre los 6.000 y los 7.500 metros.
- Cirrostratos (Cs): también muy ligeras, son como finos velos blanquecinos, a veces rayados, que cubren gran parte del cielo y dan origen a halos solares o lunares. Su altitud es la misma que las anteriores.

4.6.2.2. Nubes medias

Formadas por estratos y cúmulos, con cristales de hielo en la parte superior y gotitas de agua en la inferior. Integran esta familia dos géneros:

- Altocúmulos (Ac): nubes que parecen formadas por copos blancos o grisáceos, con partes sombreadas y dispuestas en grupos que siguen una o dos direcciones. En su forma más típica se les llama “cielo aborregado”. Según su espesor, pueden ser translúcidas y suelen ofrecer irisaciones nacaradas en sus bordes; cuando pasan por delante del Sol

Escala de Beaufort

Núm.	Nombres que recibe el viento	Efectos de! viento, según observaciones hechas en tierra	Limites de veloc altura sobre m/seg	dad a 6 metros de terreno llano
0	Calma.	El humo sube verticalmente.	OaO,2	Oal
1	Ventolina.	El humo señala la dirección de! viento, pero no lo hacen las banderolas.	0,3 a 1,5	1 a5

2	Flojito (brisa muy débil).	Se siente el viento en la cara. Se mueven las hojas de los árboles y las banderolas.	1,6 a 3,3	6a íl
3	Flojo (brisa débil).	Se agitan constantemente las hojas de los árboles y se extienden las banderolas.	3,4 a 5,4	12 a 19
4	Bonancible (moderado y brisa moderada).	Levanta polvo y los papeles pequeños. Se mueven las ramas ligeras de los árboles.	5,5 a 7,9	20 a 28
5	Fresquito (algo fuerte, con brisa fresca).	Se mueven los árboles pequeños. Se forman pequeñas olas en los estanques.	8 a 10,7	29 a 38
6	Fresco (fuerte y brisa fuerte).	Se mueven las ramas grandes y silban los hilos del telégrafo. Los paraguas se utilizan con dificultad.	10,8 a 13,8	39 a 49
7	Frescachón (viento fuerte).	Se mueven todos los árboles y se hace difícil andar contra el viento.	13,9 a 17,1	50 a 61
8	Duro.	Se rompen las ramas delgadas. Generalmente no se puede andar contra el viento.	17,2 a 20,7	62 a 74
9	Muy duro.	Ocurren desperfectos en las partes salientes de los edificios, levantando tejas y derribando chimeneas.	20,8 a 24,4	75 a 88
10	Temporal.	Arranca árboles y ocasiona daños de consideración en las edificaciones.	24,5 a 28,4	89 a 102
11	Borrasca.	Ocasiona grandes destrozos en todas partes.	28,5 a 32,6	103 a 117

12	Huracán.	De fuerza descomunal y con poder devastador de efectos imprevisibles.	Más de 32,6	118 o más

Nota: Los grados hasta el número 8 se pueden considerar como fenómenos relativamente ordinarios. Los grados del 9 al 12 constituyen fenómenos extraordinarios que producen destrozos de tanta mayor gravedad cuanto mayor sea el grado.

o de la Luna, dan lugar a brillantes coronas (no halos) coloreadas de azul, amarillo y rojo.

Entre sus distintas especies son de citar:

• Altocúmulos "castellanas", cuya parte inferior parece una recta continua y la superior tiene contorno dentado comparable a las almenas de un castillo. Son indicios de mal tiempo.

• Altocúmulos "floccus", que dan la impresión de altocúmulos ordinarios disgregados o disueltos parcialmente. Forman como grumos. Son señal de aguacero fuerte.

• Altocúmulos "lenticularis", que son bancos con bandas estrechas y alargadas. Se ven acompañadas de viento fuerte y son muy frecuentes en las regiones montañosas.

- Altostratos (As): aparecen como densos y extensos velos fibrosos, de color gris o azulado, que dan al cielo aspecto sombrío. A su través, el Sol o la Luna se dibujan vagamente y parecen situados detrás de una lámina de vidrio deslustrado o helado.

4.6.2.3. Nubes bajas

Se desarrollan desde la superficie terrestre hasta los 2.000 m. Son nubes muy cambiantes y que, a baja altura, restan mucha visibilidad. Comprenden tres géneros:

- Estratos (St): capa nubosa, uniforme, de color gris plomizo, similar a la niebla, pero sin tocar el suelo. A veces, no son más que restos de niebla que se elevan. Igualmente, una capa de estratos descendiendo puede degenerar en niebla.
- Nimbostratos (Ns): son las nubes características de la lluvia, que cubren ordinariamente todo el cielo, dándole un aspecto triste y sombrío. Forman una capa amorfa de color gris oscuro, con bordes desgajados de los que, en la lejanía, se ve a veces caer la lluvia como si fuera una pesada cortina.
- Estratocúmulos (Se): grandes masas de nubes cumuliformes, que raramente dejan de cubrir el cielo por completo, y de bastante espesor, lo cual hace que su coloración general sea oscura. Se presentan como una inmensa sábana o colchón algodonoso, con trozos de color sucio. No producen lluvia, pero pueden evolucionar a nimbos-tratos.

4.6.2.4. Nubes de desarrollo vertical

Originadas por los movimientos ascensionales diurnos, desarrollándose rápidamente cuando es grande la disminución de la temperatura con la altitud. Comprenden dos géneros:

- Cúmulos (Cu): nubes blancas y densas, de textura algodonosa. Su base es casi plana, y la cima, en forma de cúpula, presenta protuberancias redondeadas, como de espuma espesa. Por lo general, suelen aparecer aisladas y ser signo de buen tiempo.
- Cumulonimbos (Cb): masas de nubes de grandes dimensiones, cuyas estribaciones cumuliformes se elevan en forma de montañas o de torres, y cuya parte superior es de estructura fibrosa. Las bases pueden casi tocar el suelo y sus cumbres elevarse hasta los 25.000 m. Los cumulonimbos, en sus especies de “convectivo”, “borrascoso” y “de turbonada”, es siempre augurio de mal tiempo. Cuando la nube ha alcanzado todo su apogeo, se produce la precipitación en forma de chubasco de agua, de nieve o de granizo, pudiendo presentarse hasta una tormenta impresionante acompañada de incesantes descargas eléctricas.

4.7. LA NIEBLA

La niebla no es otra cosa que una nube baja estratiforme, con su base en contacto con el suelo. En montaña, la niebla será tenida por tal para un observador inmerso en ella; sin embargo, ese mismo meteoro será nube para el observador situado a distancia en el llano

La niebla está formada por gotas de agua casi microscópicas, que parecen suspendidas en el aire, sin movimiento de caída aparente y que reduce la visibilidad horizontal hasta el extremo de no dejar ver los objetos a distancias reducidas.

4.7.1. Formación de la niebla

La formación de la niebla, lo mismo que la de las nubes, exige el enfriamiento previo de una masa de aire húmedo. Este enfriamiento se produce con frecuencia en las largas noches de invierno, en que la tierra “radia” su calor, por lo que en sus últimas horas se encuentran fríos el suelo y el aire en contacto con él. Puede ser debido también a la mezcla de masas de aire a distintas temperaturas, al paso de una corriente de aire caliente sobre una superficie fría, o bien al paso de una masa de aire frío sobre una superficie de agua caliente.

Los factores que favorecen la formación de la niebla son:

- Gran humedad relativa, que facilita la condensación.
- Viento ligero, que realiza una acción de mezcla de las capas de aire, transmitiendo el frío de la superficial a las más elevadas, con lo que, por consiguiente, aumenta la altura de la niebla.

- Existencia de núcleos de condensación, que son como soportes higroscópicos indispensables para que la humedad ambiente se adhiera y pueda condensarse. Constituyen dichos núcleos las partículas de polvo, sal marina, humo y microorganismos que contiene el aire. Las zonas industriales tienen gran abundancia de ellos, y en en ellas se producen nieblas muy persistentes.

4.7.2. Disipación de la niebla

La niebla desaparece normalmente por una de estas dos causas:

- Calentamiento de la capa de niebla, bien sea por radiación solar o adiabáticamente.
- Viento fuerte que arrastra la niebla.

4.7.3. Las nieblas y la montaña

En la montaña se producen tres tipos de nieblas características:

- Las de ladera, que son producidas por la elevación del aire húmedo por las laderas de la montaña a zonas de más baja temperatura. El aire húmedo suele proceder de las zonas boscosas y necesita una corriente que le ayude a subir, para lo cual viene a bastar la brisa diurna del valle.
- Las de radiación, debidas al enfriamiento nocturno del suelo y del aire superficial que lo recubre. Son éstas, nieblas matinales que se presentan en las partes bajas del terreno y que suele disipar la radiación solar.
- Las de avección, originadas por el traslado de masas de aire caliente sobre zonas frías, con el consiguiente enfriamiento por contacto, que, alcanzado el punto crítico, provoca la condensación del vapor de agua.

4.7.4. Clasificación de las nieblas

La intensidad de una niebla se gradúa por la distancia de visibilidad horizontal:

- Niebla débil o ligera .... visibilidad hasta 1 km
- Niebla moderada .... visibilidad hasta 500 m
- Niebla densa o cerrada .... visibilidad hasta 50 m

4.7.5. Neblina

Consiste en una especie de niebla débil que permite la visibilidad horizontal a distancias superiores a los 1.000 m, porque las gotitas de agua en suspensión son de menor tamaño todavía que en la niebla y están mucho más dispersas. Con la neblina no se siente la sensación de humedad y de frío que se nota con la niebla.

4.7.6. Bruma

Nombre que se da también a la neblina baja en tierra, si bien el vocablo tiene su más propia acepción cuando se aplica para designar a la niebla ligera que se levanta sobre el mar.

4.7.7. Calima o calina

Accidente atmosférico que enturbia el aire y suele producirse por vapores de agua.

Está constituida por partículas de agua, polvo, humo e impurezas secas y tan pequeñas que sólo se perciben en su conjunto y dan al aire un aspecto turbio, como si un velo difuminara el paisaje.

La calima se presenta con su mayor intensidad en los días despejados y calurosos, por lo que algunos han dado en llamarla “neblina seca”.

4.8. LAS PRECIPITACIONES

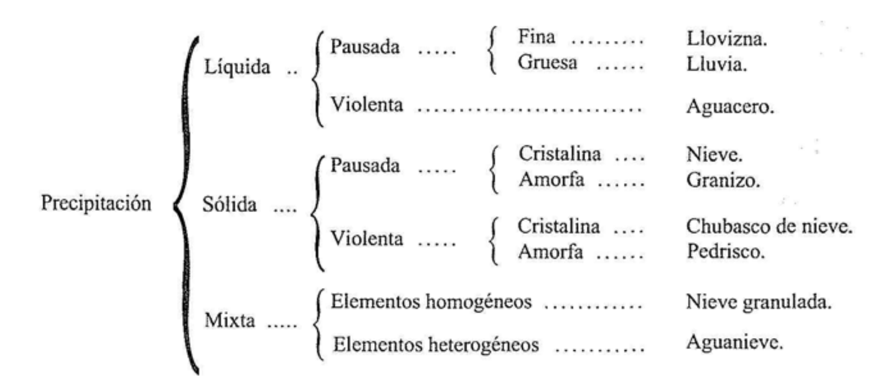
La precipitación, en términos estrictamente meteorológicos, es un proceso mediante el cual vuelve a tierra, en forma líquida o sólida, el agua que de ella había salido.

Las gotitas de agua y cristales de hielo que forman las nubes son tan minúsculos que el efecto de la gravedad sobre ellos es mínimo. Las corrientes de aire mueven y elevan las gotitas; además, se producen colisiones entre ellas, determinando que las más grandes, cuyo desplazamiento es más lento, engrasen de tamaño hasta que, venciendo la resistencia del aire, caen por su peso. Para que pueda haber precipitación, la gota tiene que aumentar de tamaño alrededor de un millón de veces.

Cuando existen simultáneamente gotitas y pequeñísimos cristales de hielo, algunas de las gotitas se reevaporan, vuelven a condensarse y se congelan sobre los cristales, que van creciendo hasta caer en forma de nieve o granizo.

4.8.1. Clases de precipitaciones

La clasificación aceptada internacionalmente es la que compendia el cuadro sinóptico siguiente:



Si en las nubes puede considerarse el agua químicamente pura, al caer la lluvia arrastra polvo atmosférico y productos nitrosos y amoniacales del aire para depositarlos en la tierra. Ello explica el poder fertilizante del agua de lluvia.

Cuando el vapor de agua se condensa a temperatura inferior a 0o, pasa directamente al estado sólido. Si la condensación es lenta y progresiva origina la nieve. Si al caer la nieve encuentra capas de aire a 0o o a temperaturas inmediatamente superiores, los cristalitos de hielo se vuelven húmedos y, en virtud de la película de agua, se aglomeran y sueldan entre sí, formando copos más o menos grandes. La temperatura de las nubes para que se forme la nieve debe encontrarse entre los -10° y los -20° C. A gran altura (-40°) la nieve se produce sin necesidad de hallarse el aire sobresaturado de humedad.

La nieve refleja muy bien la luz y su visión constante afecta a los ojos y hasta puede ocasionar la ceguera.

Aunque la ventisca no es una precipitación, merece ser mencionada, porque se produce con frecuencia en las zonas nevadas de la montaña. El viento fuerte o huracanado levanta la nieve blanda en forma de nubes de polvo blanco, dificultando y hasta impidiendo la visibilidad, a la vez que la cara y las partes del cuerpo descubiertas tienen que soportar los rigores de la nieve proyectada violentamente. La nieve se acumula en los lugares bajos o resguardados, en los que cobra espesores notables (ventisqueros). La ventisca en la montaña viene a representar lo que las nubes de arena en el desierto.

El pedrisco, formado por la soldadura de unos granizos con otros, puede llegar a constituir un peligro, ya que su tamaño oscila entre los 5 y los 50 mm y aún más de diámetro. Siempre acompaña a una tormenta fuerte y de duración prolongada, no presentándose a temperaturas inferiores a 0o C. La caída de pedrisco en nuestras latitudes es frecuente en primavera y verano, rara vez en invierno; en cambio, el granizo es más frecuente en éste.

4.8.2. Otros fenómenos acuosos

Entre los fenómenos de simple condensación, además de las nubes, la niebla y

la neblina, son de considerar el relente, el roció y la escarcha. Y a los fenómenos de congelación ya citados se deben añadir también la helada, la congelación de la nieve, la cencellada, la lluvia helada y el engela-miento.

El relente se produce por el rápido enfriamiento de la atmósfera en las madrugadas de noches claras y tranquilas, condensándose rápidamente el vapor de agua en el seno del aire, sin llegar a formar nubes, provocando la caída de gotas gruesas, aisladas y poco numerosas.

El rocío está formado por gotas de agua que se depositan sobre la parte superior de las superficies horizontales, a causa de la condensación del vapor de agua. Se observa sobre todo al amanecer, después de noches despejadas y en calma, en el verano, con más frecuencia en primavera, y ofrece su máximo en otoño.

Cuando la temperatura es inferior a 0o, el vapor de agua pasa directamente al estado sólido y, en vez de rocío, aparecen diminutos cristales de hielo, que se denominan escarcha.

Cuando la humedad contenida en “la superficie terrestre se congela, da origen a una costra resbaladiza que se denomina helada. Cuando esta congelación afecta al agua resultante de la fusión de las capas superficiales de la nieve, se forma entonces un bloque de hielo compacto y duro, que puede persistir largo tiempo en condiciones favorables (heleros). Este fenómeno puede alcanzar grandes proporciones en determinadas regiones montañosas cubiertas de nieve (neveros) y muy especialmente en las vertientes norte de las grandes cumbres con nieves perpetuas (glaciares), que pueden producir, en la época estival, peligrosos agrietamientos y desprendimientos de grandes bloques de hielo, con arrastre de piedras.

Cuando existe niebla o neblina a menos de 0o de temperatura, basta que las gotitas de agua toquen un cuerpo sólido para que se adhieran a él en forma de capas blancas y brillantes de cristales de hielo, denominándose al fenómeno “cencellada”.

Cuando las gotas de lluvia, a menos de cero grados de temperatura, tocan un objeto, se hielan, formando en las superficies capas de hielo que toman la

forma de chupones de hielo en las ramas de los árboles y cables de conducción eléctrica.

Se denomina “engelamiento” a las adherencias de hielo que se depositan sobre las alas, palas de las hélices, carenas de los motores y, en general, sobre los órganos de la estructura de los aviones, cuando atraviesan nubes altas o cortinas de lluvia con temperaturas entre los 0o y los 10° bajo cero. Este fenómeno, parecido a la cencellada y a la lluvia helada, constituye un grave peligro para el vuelo, pues supone una sobrecarga, desequilibra los aparatos e impide el normal funcionamiento de los mandos.

4.9. MASAS DE AIRE

Se define como “masa de aire” a “una inmensa cantidad de aire cuyas propiedades físicas, especialmente la humedad y la temperatura, se mantienen con relativa uniformidad en todos los puntos situados en un mismo plano horizontal”.

Cuando el aire permanece por largo tiempo bajo condiciones fijas, la superficie de estancamiento sobre la que se engendra se denomina “región origen” o “manantial”. De la naturaleza de ésta depende que el aire sea seco o húmedo, frío o cálido. Por ejemplo, una masa de aire formada sobre Sibe-ria, en invierno, será fría y seca, mientras que otra formada sobre el Atlántico central, en verano, será húmeda y caliente. Las regiones normales de formación constante de masas de aire son las polares y las ecuatoriales.

Estas masas de aire no constituyen unidades permanentes ni invariables, sino que se desplazan poniéndose en contacto con otras masas sedentarias o emigrantes y experimentando cambios en sus propiedades.

4.9.1. Clasificación de las masas de aire

Se clasifican atendiendo a su temperatura, humedad y estabilidad:

- Por su temperatura:
  - De aire frío: Ártica (A) y Polar (P).
  - De aire cálido: Tropical (T) y Ecuatorial (E).
- Por la humedad:
  - Marítima (m), húmeda.
  - Continental (c), seca.
- Por la estabilidad:
  - Estable (w).
  - Inestable (k).

4.9.2. Las masas de aire y Europa

Las masas de aire que afectan directamente a Europa, son:

- mPk = marítima polar inestable. Es fría y se mueve hacia nuestro continente en verano. Origina nubes cumuliformes de inestabilidad atmosférica, con descenso de la temperatura, chubascos y tormentas.
- mPw = marítima polar estable. Como la anterior, en invierno. Tiende a suavizar la

temperatura continental y presenta gran nubosidad a baja altura, con precipitaciones de nieve o llovizna en grandes extensiones.

- mTk = marítima tropical inestable. Se engendra durante el verano; origina fenómenos parecidos a los de la mPk, pero menos intensos.
- mTw = marítima tropical estable. Como la anterior, si bien durante el invierno. Cielos cubiertos, produciéndose temporales de lluvia a su paso.
- cTk = continental tropical inestable. Es seca y de frío extremado, produciendo poca nubosidad y escasas precipitaciones, pero sí gran descenso de las temperaturas.
- cTw = continental tropical estable. Es más cálida, por lo que ocasiona aumento de la temperatura, manteniéndose la escasez de nubes y de precipitaciones.

4.10. FRENTES

Cuando dos masas de aire se ponen en contacto no se mezclan, sino que quedan separadas por una zona de transición llamada “frente”.

Sabido es que el aire frío, más denso y pesado, tiende siempre a introducirse como una cuña para quedar por debajo del caliente. De ahí que al enfrentarse dos masas de aire será lo normal que una empuje a la otra, y en todo caso el tiempo en la zona frontera será inestable o tormentoso; es decir, que todos los frentes van acompañados de perturbaciones que ocasionan mal tiempo.

4.10.1. Clases de frentes:

- Si es una masa de aire frío la que avanza, se tiene un frente frío.
- Si la que empuja es una masa de aire caliente, nos hallamos ante un frente caliente.

4.10.1.1.Frente frío

En el hemisferio Norte, la mayoría de los frentes fríos siguen una dirección NE.-SW. y se desplazan hacia el E. o SE. Generalmente, avanzan a una velocidad de unos 30 km/h, con mayor rapidez en invierno que en verano.

Cuando el aire caliente es húmedo y estable, las precipitaciones son moderadas; si es inestable, las lluvias son torrenciales. Cuando el aire caliente es seco, no suele haber apenas nubosidad.

Cuando es el aire frío el que resulta húmedo y estable, persiste una cubierta de nubes estratiformes o niebla a continuación del paso del frente; si es inestable, se producirán chubascos durante algún tiempo después del paso del frente.

4.10.1.2.Frente caliente

En el hemisferio Norte estos frentes van seguidos, generalmente, por frentes fríos,

calculándose su velocidad de avance en la mitad de la de éstos. Cuando el frente frío alcanza al caliente se forma un frente doble que se denomina “frente ocluido”, cuyos efectos de mal tiempo son superiores a los de cualquiera de sus dos componentes.

Cuando el aire caliente es húmedo y estable, se produce una precipitación ligera; cuando es inestable, se originan fuertes aguaceros, alternando con llovizna.

4.10.1.3.Frente estacionario

Es el que no se mueve o lo hace muy despacio. Las condiciones del tiempo son muy parecidas a las de los frentes cálidos, pero algo más débiles. En estos frentes la lluvia puede durar muchos días.

4.11. METEOROS ELÉCTRICOS

Son aquellos en los que se manifiesta sensiblemente la electricidad atmosférica.

4.11.1. Campo eléctrico terrestre

Resulta indudable que nos movemos dentro de un campo eléctrico, en el cual habrá de ser considerada la electricidad de la superficie terrestre y la del aire.

De todos es conocido que la Tierra se comporta como buena conductora de la electricidad y que se halla dotada permanentemente de carga negativa.

Por lo que respecta al aire, sabemos también que está ionizado, es decir, que encierra un cierto número de iones, tanto positivos como negativos, que determinan, tras largo e ininterrumpido proceso, las cargas libres, positivas o negativas, que contiene la atmósfera. Consecuencia de la carga negativa de la superficie terrestre es que toda carga positiva del aire sea atraída hacia abajo, y que toda carga negativa sea repelida hacia la altura.

4.11.2. Rayo, relámpago y trueno

La tensión o diferencia de potencial entre dos polos de signo contrario puede ser muy grande y sería tanto mayor cuanto menor sea la distancia que los separe.

Cuando dicha tensión es suficientemente elevada y capaz de vencer la resistencia del aire, se produce una descarga disruptiva o chispa eléctrica. En la atmósfera, la descarga puede ocurrir entre dos partes de una misma nube, entre nubes distintas o entre una nube y la tierra; en casos determinados puede saltar también de tierra a nube.

Estas descargas de la electricidad atmosférica son extraordinariamente potentes, pues su diferencia de potencial puede alcanzar varios millones de voltios, con intensidad de corriente de bastantes miles de amperios. En cambio, la duración de la des-

carga es sólo de milésimas de segundo.

El rayo es el efecto inmediato de la descarga, y las más de las veces está compuesto por tres o cuatro (o más) descargas sucesivas. La luz vivísima que despide y su brillante resplandor reciben el nombre de relámpago, siendo el trueno el ruido inconfundible que sigue al chasquido de la chispa y que se prolonga por los ecos que se producen al reflejarse el sonido en las nubes y en las montañas.

En ocasiones, no se ve la chispa eléctrica, y otras sólo se observan resplandores difusos, a causa de la interposición de otras nubes. Los llamados “relámpagos de calor” son resplandores que se ven en el horizonte lejano, tratándose de relámpagos producidos en sitios tan apartados que no se vislumbra la nube causante de la tormenta.

De sobra son conocidos los efectos mortíferos y destructores del rayo, la peligrosidad que supone colocarse en lugares elevados o salientes y las precauciones elementales que deben ser observadas ante las tormentas.

En realidad, el rayo, el relámpago y el trueno se producen simultáneamente, pero como la velocidad de la luz (300.000 km/seg) se puede considerar infinita comparada con la del sonido, se puede calcular fácilmente la distancia a que, del observador, se ha producido la descarga eléctrica. Para ello basta con multiplicar por 340 (velocidad del sonido en metros por segundo) el número de segundos transcurridos entre la visión del rayo y la escucha del trueno.

4.11.3. Fuego de San Telmo

Es otro fenómeno de descarga eléctrica que se produce entre las nubes y la tierra. Se observa especialmente en las montañas, después de las tormentas, cuando las nubes han pasado rozando las cumbres. Entonces se notan como unas llamitas azuladas y brillantes, con ruido de chisporroteo, que salen de objetos terminados en punta, e incluso de la punta de los dedos.

4.12. LAS TORMENTAS

Son perturbaciones mixtas, y, sin duda, las más violentas, peligrosas y temibles que normalmente se registran en la atmósfera, toda vez que la energía total desencadenada por una tormenta es superior a la que es capaz de producir la bomba atómica. Los fenómenos eléctricos son los que le dan carácter, hasta tal punto que, por convenio internacional, para que haya tormenta se ha de ver el rayo o escucharse el trueno.

El origen de las tormentas es siempre una situación atmosférica inestable originada por fuertes corrientes ascendentes de aire. El único género de nubes que puede producir tormentas es el cumulonimbos, si bien puede haber cumulonimbos sin tormenta.

4.12.1. Clases de tormentas

Distinguiremos dos grandes grupos de tormentas:

- Tormentas frontales o de frente frío. Se les llama también “ciclónicas” o “borrascosas”, y van asociadas al paso de un frente frío. El empuje del frente frío sobre la masa de aire caliente contra la que avanza provoca violentas corrientes ascensionales e inestabilidad atmosférica. Son propias del otoño, del invierno y de principios de la primavera.
- Tormentas de calor. Se engendran por el gran calentamiento de las regiones húmedas. Por lo general, estas tormentas son más potentes que las anteriores, presentándose con mayor frecuencia al final de la primavera y durante el verano.

4.12.2. Desarrollo de una tormenta

El desarrollo de una tormenta puede dividirse en tres fases:

- Fase de acumulación. Se inicia con la aparición de cirros en el cielo. Luego, las corrientes ascendentes desarrollan cúmulos que crecen y se van acumulando verticalmente hasta convertirse en cumulonimbos, a una altura aproximada de 8.000 metros.
- Fase de madurez. Comienza cuando la nube alcanza altura suficiente para que se produzca la precipitación. Entonces, la lluvia que cae y los cristales de hielo que se forman enfrían el aire, produciéndose fuertes corrientes descendentes. El viento se vuelve impetuoso y en la

parte anterior de la tormenta se producen tolvaneras. Se ven algunos relámpagos y se oyen los primeros truenos. — Fase final. La tormenta descarga con fuertes aguaceros, o con granizo o pedrisco, y con acompañamiento de aparato eléctrico.

Esta fase, también llamada “de disipación”, tiene una duración variable, aunque suele ser muy breve.

5. LA PREVISIÓN DEL TIEMPO

5.1. PREDICCIÓN DEL TIEMPO CON AYUDA DE INSTRUMENTOS

Aunque en una situación de supervivencia no será normal contar con instrumentos para la predicción del tiempo, sí es posible que, en determinados casos, se pueda disponer de aparatos tales como barómetros y/o termómetros que contribuyan a dicha predicción.

5.1.1. Indicaciones del barómetro

De una manera general, las regiones cubiertas por un frente o por la masa de un sistema nuboso coinciden con una baja del barómetro, mientras que en la cola del

sistema se registra un alza de la presión. Por tanto, el descenso del barómetro, con buen tiempo, anuncia empeoramiento, y una subida, con mal tiempo, es síntoma de mejoría.

La baja súbita, aunque sea débil, indica una perturbación próxima que ocasionará vendavales o chubascos de corta duración. Si el descenso es considerable, presagia una tempestad.

La baja lenta, regular y pronunciada del barómetro indica un período largo de mal tiempo, siendo tanto más acentuada la perturbación cuanto de más alto nivel parta el barómetro y más bajo descienda.

Una elevación rápida, cuando la presión está próxima por debajo de la media y el tiempo es bueno, señala viento y el acercamiento de una depresión, bajo cuya influencia no tardará en bajar el barómetro.

Un alza brusca, cuando el termómetro está bajo, es presagio de buen tiempo. Si la subida es considerable y prolongada se puede contar con varios días de buen tiempo.

En el llano, en los días de calma del verano, el barómetro baja uno o dos milímetros al mediodía y sube al atardecer. En montaña, por el contrario, con tiempo estable, el barómetro sube un par de milímetros al mediodía, y si se registra lo contrario es señal de perturbaciones en perspectiva.

Otro signo muy significativo a considerar junto con la observación del barómetro, es el cambio de dirección del viento. Cuando el viento gira en el sentido de las agujas del reloj y el barómetro sube, es señal de buen tiempo. Cuando el viento gira en sentido contrario y desciende el barómetro, es signo de mal tiempo.

Las indicaciones barométricas cobran un mayor valor en la predicción cuando se combinan con la observación del cielo. Consideremos, por ejemplo, que el barómetro esté alto, acabando de registrar un alza brusca, que el viento sea débil y variable y que aparecen cirros rápidos: nos hallamos en el seno de una perturbación y los cirros indican la llegada de un sistema nuboso importante que cubrirá el cielo. Si la presión es media y sin grandes variaciones, el viento débil y variable, y el cielo, en verano, presenta aspecto caótico, se habrá de esperar, como más probable, el desencadenamiento rápido de una tormenta.

5.1.2. Indicaciones termométricas

Sabido es que los cambios de temperatura originan los fenómenos de evaporación y de condensación en la atmósfera y que, por tanto, son causa de nubosidad y precipitaciones. Con independencia de las variaciones regulares de la temperatura, debidas a la altura del Sol, al día y a la noche, la altitud, la estación, etc., se han de considerar otras accidentales, que dan origen a perturbaciones y obedecen a las causas siguientes:

- La nubosidad, como regulador térmico, impide un excesivo calentamiento del suelo durante el día y que se produzca una gran pérdida de calor por irradiación durante la noche.
- Por el contrario, los cielos despejados dan lugar a notables diferencias entre las temperaturas del día y de la noche. Esto, cuando el aire es muy húmedo y hay estabilidad atmosférica, produce la condensación del vapor de agua, con aparición de nieblas, que suelen desaparecer por la mañana, al calentarse el aire por insolación.
- En verano, un gran aumento de temperatura origina de inmediato fuertes corrientes ascendentes, y si el aire se halla suficientemente cargado de humedad, se acumulan nubes de desarrollo vertical que pueden degenerar en grandes tormentas.
- La elevación de temperatura, unida al cambio de la dirección del viento de S. a W., después de uno o varios días de mal tiempo, indica el paso de un frente cálido que proporcionará uno o dos días de tiempo bueno, sin bien seguirá otro período más corto de tiempo borrascoso, a causa del tiempo frío que viene detrás del cálido.
- El paso del frente frío se notará por la disminución de la temperatura y aumento de la nubosidad.
- El aumento de temperatura con viento sur originará en la montaña corrientemente grandes aguaceros o nevadas, según sea la estación del año.

5.2. PREVISIÓN DEL TIEMPO POR INDICIOS

Esta clase de predicciones, por la influencia de la montaña en los fenómenos atmosféricos e irregularidad de las perturbaciones, será la más imprecisa y expuesta a error.

Los indicios ofrecen una significación concreta y permiten formular pronósticos locales a corto plazo. Vienen a suplir la falta de otras informaciones, aunque pueden servir también para confrontarlos con ellas y deducir si están de acuerdo o si presentan contradicción. En este último caso, el indicio local adquiere un valor superior y prevalece sobre las demás indicaciones.

5.2.1. Indicios de tiempo estable

Es esencial el saber discernir entre el verdadero buen tiempo estable, motivado por la persistencia de un régimen de altas presiones, y la mejoría transitoria, correspondiente a los intervalos que dejan los sistemas nubosos en movimiento. Son signos de buen tiempo estable:

- Cielo ligeramente rosáceo al amanecer, el disco solar limpio y brillante y nieblas matinales en el fondo de los valles.
- Durante el día, el cielo despejado, cálido y seco. La visibilidad suele verse empañada a causa de la bruma ligera que reina en el ambiente.

- La brisa del valle empieza a soplar hacia las nueve o diez de la mañana, y adquiere su mayor fuerza al mediodía. Sobre las pendientes de las montañas, a alturas similares, es frecuente la formación de cúmulos, que se elevan después del mediodía, cubriendo las cumbres, y se esfuman al atardecer. A menudo se forman y disuelven también algunos cirros. Las nubes altas proceden del N., NE. y SE.
- En el ocaso del día, el cielo está claro y presenta un colorido amarillo rojizo, con el horizonte despejado. Después de un intervalo de calma, la brisa de la montaña reemplaza a la del valle.
- La noche refresca notablemente, originando rocío o escarcha, según la estación. La noche de Luna brillante o muy estrellada puede pronosticar helada. Si se distinguen relativamente pocas estrellas, pero con fuerte centelleo, y no aparece ningún halo alrededor de la Luna, no serán de esperar variaciones.
- De forma general, los vientos fríos y secos del N., E. y NE., así como los que siguen al Sol en su carrera diurna, llevan consigo y mantienen el buen tiempo.
- La formación y persistencia de las nieblas indican predominio de las altas presiones y es signo de estabilidad atmosférica.
- Los insectos y pájaros despliegan gran actividad.

5.2.2. Indicios anunciadores de cambio de tiempo

5.2.2.1. Con respecto a la nubosidad

Si con buen tiempo cruzan el cielo nubes a distintas alturas, se acerca un frente, lo que presagia mal tiempo.

En situación normal, el calentamiento nocturno ocasionado por la nubosidad se pone de manifiesto: por la mañana, por la ausencia de rocío y estado de la nieve poco o nada helada, y, eventualmente, por el desprendimiento de aludes nocturnos o matinales.

Por el contrario, la llegada de un cuerpo nuboso durante el día produce la refrigeración de la atmósfera en verano y su calentamiento en invierno. En verano se nota que el fuego no tira bien y que el humo se estanca; en invierno, las nieblas suben de los valles y se disuelven en las alturas.

La presencia de la cola de un sistema nuboso (fin de la perturbación) se aprecia por un refrescamiento importante durante la noche, y durante el día¡ por un recalentamiento en verano y un refrescamiento en invierno. Algunos indicios de este refrescamiento diurno invernal son: transformación de la precipitación de agua en nieve, tras un período prolongado de mal tiempo, la disminución progresiva del tamaño de los copos de nieve y la visión, a través de claros, de los flancos blanqueados de las montañas. Puede suceder que el buen tiempo anunciado por el enfrentamiento atmosférico no sea más que de corta duración.

5.2.2.2. Con respecto a los vientos

En cuanto a los vientos, como signo de inestabilidad atmosférica, cabe decir:

- El viento cálido y húmedo, generalmente del S., va acompañado de lluvias, nieve o tormentas en invierno; en primavera se producen aludes, y tormentas en verano.
- El viento frío y húmedo, W. y NW., suele producir mucha nubosidad, originando lluvias en verano y nevadas y ventiscas en invierno.
- Otro indicio muy significativo es el cambio de dirección del viento, pues indica el curso que siguen las masas de aire. Sobre todo si cambia de N. o NE. a S. o SW., señala la aproximación de borrascas.
- Debido a que en la montaña existen causas modificadoras de la dirección de los vientos (la acción directriz de los valles y la dinámica de las crestas, la combinación de las brisas del valle y de la altura, etc.), para relacionarlos con las perturbaciones atmosféricas se hace preciso conocer las características locales que presentan y el tipo de tiempo que comportan.

5.2.3. Indicios por la observación del cielo

5.2.3.1. Color del cielo

Ya se ha hecho referencia a esta cuestión; no obstante, conviene ampliarla por el interés que encierra:

- El color rosáceo significa que el aire está seco; el amarillo, que está húmedo, y el verdoso, que hay mucha humedad.
- Todos los colores brillantes son un mal presagio, pero el verde, invariablemente, es señal de que se cierne mal tiempo.
- El cielo de buen tiempo es siempre rosa cuando va a salir el Sol, como también lo es el primer rayo solar que incide sobre un pico elevado. Este color pasa rápidamente a amarillo dorado si el día va a ser bueno; mientras que no cambiará si el cielo se va a cubrir.
- Un cielo rosado al atardecer, con pocas o ninguna nube, es síntoma de muy buen tiempo. Las fajas escarlata, violeta o rojo encendido, al ponerse el Sol, constituyen malos auspicios.
- Una puesta de Sol en un cielo amarillo pálido anuncia lluvia, y cuando el amarillo es brillante surge el viento, que será fuerte si las nubes se ven arreboladas.
- También es signo de viento cuando la Luna aparece roja.

(Aparte de lo que puedan explicar los indicios, es de destacar que no tiene fundamento creer que los cambios atmosféricos guardan relación con las fases lunares.)

5.2.3.2. Las nubes

La observación de las nubes permite conocer:

- La dirección y fuerza del viento en las capas altas, que se deducen con aproximación observando a simple vista el movimiento de las nubes. La velocidad de su desplazamiento se puede determinar también efectuando ligeros cálculos de circunstancias.
- La temperatura y la humedad atmosférica. No se trata de obtener valores concretos, sino de apreciaciones relativas.

La temperatura se refleja en el color de las nubes, que serán tanto más blancas cuanto más baja sea aquélla. El color blanco lo da la presencia de cristales de hielo.

Para igual contenido de humedad, las nubes estarán tanto más altas cuanto más frío sea el aire.

El contenido de la humedad de la atmósfera viene indicado por la cantidad, el espesor y el techo de las nubes. Las más bajas y espesas contienen mucha humedad.

- La evolución del tiempo. Puede deducirse de la aparición o presencia de ciertos tipos de nubes:

“ Los cirros, si se presentan aislados y se desplazan despacio, resultan inofensivos. Si marchan en cabeza de un sistema nuboso, son síntoma de mal tiempo. Y si tienen tendencia a convertirse en cirrostratos o altostratos, el mal tiempo es inminente.

- Los cúmulos suelen ser signo de buen tiempo.

- Los altostratos auguran mal tiempo.

• Los altocúmulos, después de algunos días de buen tiempo, anuncian lluvia próxima. Si se observan con tiempo lluvioso, indican mejoría.

8 Los altocúmulos “castellatus” anuncian la cercanía de una tormenta. 8 Los altocúmulos “floccus” son señal de aguacero.

- Los altocúmulos “lenticulares” lo son de viento fuerte en superficie.

- Los cirrocúmulos son signo de viento en altura.

- Los nimbostratos son nubes características de lluvia.

• Los cumulonimbos van acompañados de precipitaciones de agua, nieve o granizo y pueden originar aparatosas tormentas.

Con independencia de lo anterior, es de recordar que cada región montañosa tiene sus particularidades, las que influyen en la formación de las llamadas “nubes orográficas”. Estas nubes se producen por la detención y elevación de las masas de aire, que,

al verse obligadas a franquear las montañas, permanecen ligadas a los accidentes que las originan.

Se distinguen tres tipos generales:

- Nubes formadas a barlovento, que cubren las cimas y se deshacen al descender por sotavento. Se producen con poco viento y gran humedad.
- Nubes formadas después del paso de las crestas. Lo hacen con viento fuerte, tienen forma lenticular y pueden coexistir con las anteriores.
- Nubes de altitud sobre el obstáculo. Generalmente son altocúmulos o cirrocúmulos, formados por la existencia de una capa de aire bastante húmedo encima de la montaña y poca humedad en la masa que fran-

quea el obstáculo. Se reabsorben al perder altura y mezclarse con aire más bajo y limpio.

5.2.4. Indicios por la visibilidad y fenómenos ópticos

La visibilidad raramente es buena con buen tiempo, a causa del estancamiento del polvo atmosférico en las capas de aire próximas al suelo ("bruma seca") o de la desviación irregular de los rayos luminosos por las capas desigualmente calentadas ("bruma de calor"). A la inversa, una visibilidad anormalmente buena habrá de ser interpretada como mal indicio. Salvo inmediatamente después de la lluvia, en que la atmósfera se encuentra lavada, refrescada y homogénea, una visibilidad excesiva denota la presencia de humedad elevada, que impregna el polvillo y le hace caer por su peso; o bien es señal de que se producen corrientes convectivas que elevan el polvo a gran altura. En cualquiera de los casos existirá una amenaza de cambio de tiempo o de tormenta. Esto se aprecia muy bien en la montaña, cuando parece que se aproximan las cumbres y se distinguen con claridad todos los detalles del relieve.

Si se ve el arco iris por la mañana, posiblemente continuará la precipitación; pero si aparece por la tarde, es signo favorable para el cese del chaparrón.

Un sol pálido al amanecer, el cielo blanco lechoso, el halo y sus fenómenos secundarios alrededor del Sol y de la Luna, denuncian la presencia de un velo de cirrostratos en vanguardia de una perturbación. Anuncian lluvias con anticipación de veinticuatro a cuarenta y ocho horas, salvo que la perturbación sea local o muy violenta.

La superficie mate de los lagos, estanques y remansos de agua también es augurio de mal tiempo.

5.2.5. Señales suministradas por los seres vivos

Se puede dar por cierto que la conducta de algunos animales guarda relación con los cambios de tiempo, y también que la sensibilidad humana se ve afectada por la proximidad de las perturbaciones. Como observaciones biológicas más sintomáticas

de la inestabilidad atmosférica se recogen:

- La mayor parte de las aves insectívoras vuelan bajo y lanzan chillidos.
- Los grajos lo hacen en bandadas y principalmente por la mañana.
- Las gaviotas vuelan alto y hacia tierra.
- Los peces saltan para atrapar moscas y mosquitos a ras de agua.
- El gallo canta a deshora.
- Los tábanos, moscas y mosquitos despliegan actividad agresiva y pertinaz.
- El ganado se siente inquieto y busca resguardo.
- Durante la tarde, las babosas, gusanos, sapos, culebras, etc., hacen su aparición y cruzan los caminos.
- Los animales salvajes, liebres, zorros, sarrios, etc., salen de sus abrigos y se acercan a los lugares habitados.
- Los enfermos reumáticos, al igual que los que han sufrido fracturas o intervenciones quirúrgicas, sienten reincidir en sus dolores.

5.2.6. Otras ayudas para la predicción

Como complemento de los indicios enumerados anteriormente, son de considerar dos cuestiones que, por el fundamento que aporta la experiencia, pueden ser muy interesantes para ayudar a resolver el difícil problema de la predicción del tiempo.

La primera se refiere a los informes o noticias que puedan facilitar los indígenas. Ellos conocen los fenómenos atmosféricos locales y las circunstancias en que suelen producirse. Saben del viento, de sus efectos y duración, según de donde sopla; saben que la probabilidad para que haya precipitación será mayor o menor según que las nubes ofrezcan uno u otro aspecto, corran en tal o cual dirección y se agarren o no a las alturas circundantes, etc.

También los dichos, los proverbios y el refranero prodigan orientaciones que, en muchas ocasiones, son dignas de crédito y hasta contienen consejos aprovechables.

5.3. Cuadro-resumen de elementos a considerar para una predicción circunstancial del tiempo

Clase de tiempo	Aspecto del cielo	Nubes	Viento	Barómetro	Termómetro	Animales	Otros indicios
Buen tiempo	Despejado. Azul celeste, gris claro o rosado al amanecer. Rosáceo o amarillo naranja, con nubes de Poniente al caer el Sol. Por la noche, estrellas brillantes y poco numerosas.	Cirros aislados o procedentes del E. o NE Pequeños cúmulos o niebla matinal que desaparece bajo la acción de los rayos solares	Sin viento, o bien del N. o del E., moviéndose en el sentido de las agujas del reloj. La brisa asciende del valle por la mañana y descienden por la tarde.	Sigue el curso normal, dando el mínimo hacia las 4:00 y las 14:00 horas, y el máximo hacia las 10,00 y las 23,00. Subida brusca denota buen tiempo transitorio.	Sube gradualmente por la mañana y desciende por la tarde.	Permanecen tranquilos y siguen sus hábitos normales.	El humo se disipa rápidamente. En otoño no hay escarcha al amanecer.
Cambio próximo	Sol pálido. E! cielo verdoso, con franjas rojas y violetas al declinar el día. Halos o coronas solares o lunares.	Cirros procedentes del S„ del W. o NW. Cirrostratos y altos- tratos y también nubes como a jirones después de un cielo empedrado.	Cambia de Levante a Poniente, o de N. a S. La brisa de la montaña desciende por la mañana y asciende por la tarde.	Descenso continuo e irregular a saltos de 4 a 6 mm.	Notable aumento de la temperatura. No desciende al atardecer.	Se sienten inquietos y los pájaros vuelan bajo, particularmente las golondrinas.	El humo es denso y no se disipa. El fondo del paisaje es muy visible.
Lluvia	Color rosa persistente. Sol pálido al amanecer y rojo al elevarse. Halo solar o lunar.	Cirros en movimiento veloz. Los nimbos- tratos son las nubes características de la lluvia. Los altocúmulos, señal de aguacero.	Del S., W. y NW., arrastrando mucha nubosidad y girando en sentido inverso a las agujas del reloj. Ausencia de viento en el valle.	Desciende lentamente. Al iniciarse la lluvia asciende de nuevo.	No sube durante el día.	Los pájaros vuelan a ras del suelo. Los insectos se muestran agresivos y molestos. Los limacos, gusanos, etc., circulan por los senderos.	Las letrinas y estercoleros huelen intensamente. En los lagos se nota olor a pescado.

Tormenta	Cubierto por nubosidad densa y oscura Halo solar o lunar.	Altocúmulos "castellatus" y cumulo-nimbos.	Turbulento y frío normalmente. En verano, viento del Sur.	Cae con rapidez.	Sube sensiblemente por la mañana y no desciende hasta el atardecer.	Los tábanos, moscas y mosquitos aumentan su actividad agresiva.	Se siente sensación depresiva y el aire se nota pesado.
Ventoso	Amarillo anaranjado a! amanecer. Rojizo durante el día. Luna roja.	Las primeras nubes de! día avanzan por encima de nubosidad densa. Algunos altocúmulos, los cirrocúmulos y nubes arreboladas.	Sopla violentamente y a ráfagas.	Desciende mucho y después sube bruscamente.	Inicialmente baja o sube, según la naturaleza del aire que llega. Luego se mantiene estacionario.	Los rebaños se refugian al amparo de las rocas o buscan sus establos.	Con niebla persistente no hay viento,